

## Effet de l'incorporation du fenugrec (*Trigonella fænum græcum* L.) dans l'aliment sur la qualité de viande de la lapine

I. REKIK<sup>1</sup>, R. BERGAOUI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de Production Animale: Institut National Agronomique de Tunisie INAT

\*Corresponding author: ikhlass.rekik@gmail.com

**Abstract** - To test the impact of adding the fenugreek (*Trigonella fænum græcum* L.) on the quality of rabbit's meat, three types of diets were used: A control group was fed a normal diet (T1), while the treated groups (T2 and T3) received the diet (C) supplemented with 4% of fenugreek. The rabbits of T2 group consumed a mixture of concentrate with 4% fenugreek seeds soaked and dried in an oven at 50 ° C for 4h; and ad libitum water. The rabbits of T3 group consumed a normal diet and drinking *ad libitum* water containing 4% extract of fenugreek seeds. The results regarding the carcass yield of rabbits show that the difference for both live weight parameters rabbits and cold carcass yields is not significant differences ( $P > 0.05$ ) although they have a difference between respective treatments about 277.5 g and 1.78%. The measure of adiposity is  $3.95 \pm 0.57$  for the lot T3 whereas it was  $0.89 \pm 3.05$  for T2 and the statistical study of fatness has revealed a significant difference in lot T3 relative to the two other groups ( $p \leq 0.05$ ). The results also showed that for texture and tenderness of the meat in the presence of fenugreek food does not affect the work force or the maximum force; indeed; we got a respective mayonnaise of  $71.56 \pm 1.12$  (kg / s) and  $3.02 \pm 0.69$  (kg). The study of sensory parameters shows that the smell of fenugreek in meat is easily recognized by tasters. The tests of tasting reveals that the most pronounced odor is at batch T3 followed by the lot T2. The lowest value was 4.2 at the lot T1. Meat rabbits batch (T2 and T3) had a more pronounced flavor than that of meat Lot T1 ( $P = 0.041$ ).

**Keywords:** fenugreek - meat quality - sensory quality - rabbits.

**Résumé** - la présente étude a pour objectif principal de tester l'effet du fenugrec (*Trigonella fænum græcum* L) dans l'alimentation sur la qualité de la viande de la lapine. Trente lapines divisées en trois lots homogènes recevant les trois régimes alimentaires (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>) : le traitement (T<sub>1</sub>) à base de concentré standard et de l'eau potable, le traitement (T<sub>2</sub>) composé d'un mélange de concentré standard avec 4% de graines de fenugrec trempées puis séchées dans l'étuve à 50°C pendant 4h et le traitement (T<sub>3</sub>) à base de concentré standard et de l'eau contenant 4% d'extrait de graines de fenugrec.

Les résultats de l'analyse de la variance n'ont pas montré d'effet significatif ( $P > 0,05$ ) des trois régimes alimentaires sur poids vifs des lapines et rendements en carcasses froides Toutefois, la note de l'adiposité a révèle une différence significative du lot T<sub>3</sub> par rapport aux deux autres lots ( $P \leq 0,05$ ) soient  $3,95 \pm 0,57$  et  $3,05 \pm 0,89$ , respectivement pour les lot T<sub>3</sub> et T<sub>2</sub>.

En outre, les résultats ont montré que l'ajout de fenugrec dans l'alimentation des lapine n'a pas d'effet aussi bien sur la texture que sur la tendreté de la viande. En effet, nous avons obtenu respectivement des moyennes de travail de la force de  $71,56 \pm 1,12$  et  $3,02 \pm 0,69$  (kg). L'étude des paramètres sensoriels montre que l'odeur du fenugrec dans la viande est facilement reconnue par les dégustateurs. L'odeur la plus prononcée est celle du lot T<sub>3</sub> suivie de celle du T<sub>2</sub> avec des moyennes de l'ordre de 6,1 et 5,2 et la valeur la plus faible été de 4,2 au niveau du lot T<sub>1</sub>. La viande des lapines des lots T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> a eu une flaveur plus prononcée que celle de la viande du lot T<sub>1</sub> ( $P = 0,041$ ) avec des moyennes de 4,2 et 6,7. La couleur de la viande des lapines des lots T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> était plus claire que celle des lapines recevant le regime témoin T<sub>1</sub>.

**Mots clés:** fenugrec - viande - qualités sensorielles - lapines.



## 1. Introduction

Le fenugrec est une plante médicinale connue depuis l'antiquité pour ses multiples bienfaits, elle est utilisée dans de nombreux pays pour remédier à plusieurs problèmes de santé dont les problèmes de lactation, de digestion, d'infertilité, .... Utilisées dans l'alimentation de la lapine, les graines de fenugrec permettent d'améliorer la production du lait et le poids des lapereaux au sevrage ainsi que la viabilité des lapereaux (Rekik et Bergaoui, 2016). Dans le présent travail nous avons essayé de voir si la consommation du fenugrec a une incidence sur la carcasse et les caractéristiques de la viande des lapines.

La viande de lapin convient très bien à la demande du consommateur actuel qui cherche une viande « maigre ». Elle est de haute qualité nutritive et diététique ; contient plus de protéines et moins de gras que diverses autres viandes (Saadaoui, 2003), présente un taux élevé d'acides gras polyinsaturés et un rapport entre acides gras oméga 6 sur oméga 3 proche des recommandations actuelles (Combes, 2004 et Gondret et Larzul, 2005). La teneur en eau et en protéines de la viande destinée à la consommation sont des fractions peu variables (Ouhayoun, 1984). Ces protéines sont de bonne qualité type produit carné. C'est une viande très digestible et présente un profil en acides aminés indispensables voisins aux besoins de l'homme (Martin, 2001). La viande de lapin est beaucoup plus riche en protéines (21%) (Besbes, 2004); Elle est l'une des moins grasses ; 10% dans les muscles (Petracci et al., 1999, Lebas et Combes 2001 et Besbes, 2004). La couleur est une grandeur sensorielle complexe que l'on décompose en trois grandeurs simples : la luminance, la chrominance et la saturation. Ainsi une couleur donnée est repérée dans un repère tridimensionnel (Depledge et Strigler, 1998). La couleur de la viande fraîche ou cuite est un critère très important dans la décision d'achat par le consommateur. Elle est souvent considérée comme indicateur de fraîcheur et de qualité globale de la viande. La viande de lapin a un fort pouvoir réfléchissant de la lumière (luminosité élevée, L\*). Son indice de rouge (a\*) est faible du fait de sa faible teneur en myoglobine. Comme tout produit alimentaire, la qualité de la viande de lapin regroupe plusieurs composantes: sanitaire, nutritionnelle, sensorielle et parfois qualité d'image.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Animaux

Nous avons utilisé 30 lapines croisées « Néo-zélandais X Californien X locales » âgées de 5 à 8 mois, ayant un poids moyens de l'ordre de 3629g réparties au hasard en trois lots ; le lot témoin (T<sub>1</sub>) et les deux autres expérimentaux soit traitement (T<sub>2</sub>) et traitement(T<sub>3</sub>). L'expérience c'est étalée sur une période de 6 lactations.

Afin de la période expérimentale, huit lapines de chaque traitement (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>) ont été abattues et découpées selon la méthode de Blasco *et al* (1992).

### 2.2. Aliment

L'aliment est constitué de : son, luzerne déshydratée, du tourteau de soja et CMV. Les caractéristiques nutritionnelles des aliments sont présentées dans le tableau 1.

**Tableau1.** Les caractéristiques nutritionnelles des régimes alimentaires (% MS)

Compositions ( % MS)	Aliment	Graines de fenugrec
Matière sèche	94,52	95,52
Matière minérale	10	3,2
Matière organique	90	96,78
Matière azotées totales	17,5	20,21
Cellulose brute	14,5	12,57

Trois traitements ont été préconisés :

- Traitement témoin (T<sub>1</sub>) : les lapines ont reçu de concentré standard pour lapines gestantes et allaitantes et de l'eau potable à *volonté*.
- Traitement expérimental (T<sub>2</sub>) : les lapines ont reçu un mélange du concentré standard avec 4% de graines de fenugrec trempées et séchées dans l'étuve à 50°C pendant 4h comme indiqué dans la figure 1 ; et de l'eau potable à *volonté*.
- Traitement expérimental (T<sub>3</sub>) : les lapines ont reçu 200g/j concentré standard et de l'eau contenant 4% d'extrait de graines de fenugrec.

Chaque lapine vide reçoit 200g/j de concentré et chaque lapine gestante ou allaitante reçoit 500g/j de concentré.

## **2.3. Mesures et calculs**

### **2.3.1. Calculs des différentes proportions de la carcasse:**

Les animaux sont pesés juste avant abattage afin d'avoir le poids vif. Après abattage et dépouille, on a pesé respectivement la carcasse, la peau, les manchons avec la queue et le tube digestif moyennant une balance de précision (ajouter la marque+ référence). Les carcasses chaudes ont été pesées pour avoir le rendement à l'abattage. Le pH a été mesuré au niveau du biceps fémoris ??? à l'aide d'un pH-mètre (pH 330i/SET, WTW, Germany). Les carcasses sont mises par la suite dans des sacs numérotés et placées pendant 24h au réfrigérateur à 4°C. Après 24 h, les carcasses froides ont été pesées pour déterminer le rendement en carcasse froide la tête, le foie, les reins et l'ensemble qui comprend le thymus, la trachée, l'œsophage, les poumons et le cœur. Les carcasses éviscérées représentent les carcasses de références. Après 24, nous avons mesuré le pH ultime au même endroit que la 1ere mesure du pH l'appréciation de la qualité de la viande. Selon une échelle d'appréciation de l'adiposité (Echelle d'adiposité des carcasses de lapin Norme AFNOR NF V47-001, 2004), une note allant de 1 à 5 est attribuée à chaque carcasse. La carcasse de référence est découpée en trois parties ; partie antérieure, le râble et la partie postérieure selon la méthode décrite par Blasco *et al* (1992). Les proportions des trois parties ont été converties en pourcentage de la carcasse de référence. Le râble et une des deux cuisses ont été identifiés et gardés à -25°C pour les analyses sensorielles. Le gras péri rénal (situé au niveau des reins) ainsi que le gras scapulaire (situé sur la partie antérieure de la carcasse) ont été isolés et pesés. Afin de déterminer le rapport muscle/os, on a disséqué, désossé puis pesé une cuisse de chaque lapine. L'os est pesé à part et le rapport muscles/os a été calculé.

### **2.3.2. Analyses de la qualité de la viande**

#### **2.3.2.1. Mesure de la couleur**

La mesure de la couleur a été réalisée sur la cuisse et le râble à l'aide d'un colorimètre (CR-400/410 : Konica, Minolta, Japan) ; calibré avec un blanc standard et utilisant la mesure  $L^*a^*b^*$  (aussi connu sous le nom de *CIELab*) avec comme source de lumière C. Toutes les mesures ont été effectuées en triple sur le même endroit.

#### **2.3.2.2. Analyse de la texture de la viande**

L'évaluation instrumentale de la texture de la viande est faite avec le texturomètre (TA.XT plus texture analyser stable Microsystem UK) lié à un ordinateur réglé et calibré avec des masses de 2000 et 5000 gramme. Cet instrument permet grâce à la lame (HDP/BSK, BLADE SET GUILLOTINE) la mesure de la résistance des tissus (force de cisaillement et de compression) en pénétrant dans la viande à 10 millimètre de profondeur à vitesse de 2 millimètre par seconde (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2004). Les râbles sont disséqués à l'aide d'un scalpel à double lames afin de retirer le muscle *Longissimus dorsi*. La mesure a été effectuée avec trois répétitions, dans un sens perpendiculaire aux fibres. Les résultats apparaissent sous forme de courbes dont le pic correspond à la force de cisaillement maximale exprimée en kilogrammes.

### **2.3.3. Analyses sensorielles de la viande**

Les analyses sensorielles ont été faites au laboratoire de technologie alimentaire à l'INAT. Les cuisses ont été cuites au four à une température de 250°C pendant 5 min puis à 180°C pendant 20 minutes. Après cuisson, les cuisses ont été découpées de manière à obtenir des morceaux de proportions presque égales et réparties en fonction d'un plan de distribution dans des assiettes. Un jury de 30 dégustateurs entraînés ayant effectué diverses épreuves d'analyses sensorielles (couleur, tendreté, jutosité, odeur et flaveur). Pour garantir un résultat précis chaque séance, le même dégustateur reçoit successivement trois échantillons pour s'assurer de la répétabilité. Les paramètres mesurés (couleur, tendreté, jutosité, odeur et flaveur) ont été notés sur une échelle de 1 à 10 allant du critère le moins prononcé vers le critère le plus prononcé.

## 2.4. Analyses statistiques

Les résultats des évaluateurs ont fait l'objet d'une analyse descriptive et une analyse de variance avec le logiciel SPSS version 18. La procédure ANOVA (Modèle linéaire général) a été utilisée pour déceler la différence entre les régimes alimentaires La différence entre les moyennes est considérée significative à  $P < 0,05$ .

## 3. Résultats et discussion

### 3.1. Rendement des carcasses

Les moyennes des rendements en carcasse des trois lots sont présentées dans le tableau 2.

**Tableau 2.** Evolution du poids vif et des rendements en carcasse

Traitement	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	p
PV (g)	3335 ±347 ,59	3426,2±168,65	3613±334,34	0,46
Rdt C Ch (%)	60,77± 2,12	62,12±2,68	61,79±1,17	0,38
Rdt C Fr(%)	58,88±2,2	60,66±2,77	60,14±1,31	0,49
Rdt C Ref(%)	48,40±1,87	50,21±2,57	50,23±0,96	0,78

La comparaison des données des trois traitements (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>) pour les paramètres poids vifs avant abattage, ainsi que les rendements en carcasses chaudes, carcasses froides et carcasses de référence a montré que ces paramètres ne présentent aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) ; en effet on a trouvé  $P = 0,38$  pour les rendements en carcasses chaudes et  $P = 0,78$  pour les rendements en carcasses de référence .

Globalement et loin de l'effet du fenugrec, les trois traitements étudiés présentent des rendements en carcasses conformes avec ceux généralement observés pour la carcasse chaude (57% pour le lapin de race néo-zélandaise; Ouhayoun ,1989 ; et 55 à 60% rapporté par Dalle Zotte, 2000).

D'après les résultats du Tableau 3, les rendements de la carcasse froide ne varient pas entre les lots. L'explication reste à chercher au niveau de la perte au ressuage qui ne sont pas peut être assez grande pour révéler une différence significative (Ouhayoun, 1989; Lebas, 2004).

La carcasse de référence est une carcasse composée seulement de muscles, d'os et de gras. Les rendements en carcasse de référence seraient fortement corrélés ( $r = 0,9$ ) avec le continu total de la carcasse en viande (Blasco et al.,1992). L'analyse du tableau 3, ce sont les lapines des traitements T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> qui présentent des rendements en carcasses de références les plus importants, mais cette différence reste non significative.

Cependant, ce résultat est conforme aux résultats trouvés par Iarzul et Condret (2005), Pascual et al. (2004) et Pile et al. (2000) qui confirment qu'il n'existe pas de différence de rendement entre une lignée à forte vitesse de croissance et son témoin.

### 3.2. Composition corporelle

La composition de la carcasse des lapines est présentée dans le tableau 3.

**Tableau 3.** Composition corporelle et proportion des organes selon les lots

Traitement	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
En %C ref			
P. avant	38,95 <sup>a</sup> ±2,78	38,85 <sup>a</sup> ±1,02	36,82 <sup>b</sup> ±3,2
Râble	23,44 <sup>a</sup> ±1,4	23,63 <sup>a</sup> ±0,97	22,69 <sup>b</sup> ±1,3
P. arrière	37,42 <sup>a</sup> ±3,08	37,84 <sup>a</sup> ±1,38	39,51 <sup>b</sup> ±2,28
G.peri.	1,96 <sup>a</sup> ±1,17	2,00 <sup>a</sup> ±1,38	2,23 <sup>b</sup> ±1,5
G.scap.	0,61 <sup>a</sup> ±0,48	0,67 <sup>b</sup> ±0,55	0,63 <sup>a</sup> ±0,45
Muscle/os	8,01 <sup>a</sup> ±1,39	7,85 <sup>b</sup> ±0,79	7,9 <sup>b</sup> ±0,88

%PV :% Poids vif, % Rdt Cfr. : %Rendement carcasse froide ; % Rdt Créf. : % Rendement carcasse référence, P. : partie ; G. péri. : Graisse périrénale ; G. sca. : Graisse scapulaire.

Le traitement T<sub>1</sub> a développé moins de gras péri rénal (32,2g) et scapulaire (9,92g) par rapport aux deux lots expérimentaux qui ont présenté des moyennes de 34,86 et 43,28g pour le gras péri rénal et 12,1 et 11,6g pour le gras scapulaire, respectivement pour le lot T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>. Les études statistiques ont montré que les différences entre les traitements pour les deux types de gras sont significatives ( $P \leq 0,05$ ) ce qui nous amène à déduire que la présence de fenugrec dans l'aliment entraîne plus de dépôts de graisses péri rénal et scapulaire. Ce résultat est cohérent avec les résultats obtenus par Petracci et al., (1999) et Lebas et Combes (2001) indiquent que les animaux les plus lourds sont significativement plus gras.

Pour les résultats par rapport à la carcasse de référence, les meilleurs rendements ont été en faveur des lots T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> pour les deux parties : partie avant et le râble qui ont été respectivement 38,95 et 38,85% pour la partie avant et 23,44 et 23,63% pour le râble. Nous avons enregistré le pourcentage de la partie arrière au niveau du lot T<sub>3</sub> avec un pourcentage de 39,51%. On signale que l'étude statistique a montré que la différence entre les trois lots est significative pour un seuil de  $\alpha = 0,05$ .

Concernant le rapport Muscle/os, les analyses statistiques n'ont montré aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) entre les trois lots. En effet ce rapport varie de 7,85 à 8,01. Ce résultat corrobore celui de Pile et al 2000 et Pascual et al., 2008 qui rapportent que le rapport os/muscle reste constant pour une vitesse de croissance constante.

### 3.3. Appréciation de l'adiposité et mesure du pH

La mesure de l'adiposité a montré que la quantité de graisse est plus élevée au niveau du lot T<sub>3</sub> ( tableau 4). l'analyse de la variance a révélé une différence significative du lot T<sub>3</sub> par rapport aux deux autres lots ( $P \leq 0,05$ ).

**Tableau 4.** Appréciation de l'adiposité des carcasses froides selon les lots

Traitement	Note
T1	3,15 <sup>b</sup> ±0,7
T2	3,05 <sup>b</sup> ±0,89
T3	3,95 <sup>a</sup> ±0,57

a, b : les valeurs de la même ligne suivies de lettres différentes sont significativement différentes au seuil  $\alpha = 0,05$

Les résultats du pH au niveau du muscle Biceps femoris de la cuisse et du râble sont présentés dans le tableau 5. Cette mesure est effectuée à l'abattage, à 1h, 3h et 24 heures après abattage.

La valeur moyenne de pH<sub>i</sub> est de 6,63 et 6,51 respectivement pour la cuisse et le râble; le pH<sub>24</sub> chute pour atteindre une moyenne de 5,86 et 5,68 pour la cuisse et le râble. L'analyse des résultats trouvés montre qu'ils sont au voisinage de celles citées par Blasco *et al.* (1996) qui ont trouvés des valeurs de pH à l'abattage de 6,6 de 5,77 à 5,82, 24h après abattage.

**Tableau 5.** Evolution du pH post mortem de la carcasse chaude, du pH<sub>1</sub>, pH<sub>3</sub> et pH<sub>24</sub>

Traitement	pH <sub>i</sub>		pH <sub>1</sub>		pH <sub>3</sub>		pH <sub>24</sub>	
	Cuisse	Râble	Cuisse	Râble	Cuisse	Râble	Cuisse	Râble
T <sub>1</sub>	6,64	6,59	6,53	6,68	6,33	6,35	5,85	5,7
T <sub>2</sub>	6,67	6,56	6,6	6,6	6,34	6,49	5,96	5,7
T <sub>3</sub>	6,6	6,4	6,56	6,58	6,47	6,43	5,78	5,66

Les pH post mortem et ultime de la viande des différents lots sont voisins donc les valeurs trouvés pour la chute de pH est faible. Ceci prouve que la viande est de bonne qualité. De même, la chute des pH est pareille pour les trois traitements illustrant un stockage similaire dans les muscles.

### 3.4. La couleur de la viande

La couleur est une grandeur sensorielle complexe que l'on décompose en trois grandeurs simples : la luminance, la chrominance et la saturation. Le tableau 6 illustre les composantes « L, a et b » de la couleur de la viande des différents traitements.



**Tableau 6.** Evolution des indices de la couleur de la viande pour les différents lots

Traitements	CUISSÉ			RÂBLE		
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
<b>L*</b>	48,06 <sup>a</sup> ±1,99	50,16 <sup>b</sup> ±2,68	49,98 <sup>b</sup> ±2,22	50 <sup>a</sup> ±2,73	50,91 <sup>b</sup> ±2,58	50,79 <sup>b</sup> ±1,43
<b>a*</b>	9,85 <sup>a</sup> ±0,95	9,95 <sup>b</sup> ±1,48	9,8 <sup>b</sup> ±1,02	10,01 <sup>a</sup> ±1,71	10,42 <sup>b</sup> ±1,24	10,22 <sup>b</sup> ±0,82
<b>b*</b>	5,02 <sup>b</sup> ±0,93	4,68 <sup>a</sup> ±0,75	4,69 <sup>a</sup> ±0,94	5,4 <sup>b</sup> ±0,86	4,69 <sup>a</sup> ±1,36	5,06 <sup>a</sup> ±0,53

a,b : les valeurs de la même ligne suivies de lettres différentes sont significativement différentes au seuil  $\alpha = 0.05$   
L : luminosité ; a : coordonnée chromatique sur l'axe vert-rouge ; b: coordonnée chromatique sur l'axe bleu-jaune

L'étude indique qu'il y a une influence du régime alimentaire sur les indices de la couleur 'L', 'a', 'b' pour les trois régimes alimentaires. La comparaison des valeurs des différents indices montre qu'il y a une différence significative entre la couleur des deux parties rable et cuisse ( $p < 0.001$ ). Les deux indices 'L' et 'b' caractérisant, respectivement, les intensités de la clarté et du jaune de la viande semble varier significativement en fonction du régime. En effet, au niveau du rable, l'effet du mode d'alimentation est observé vu que la viande est plus claire avec une valeur de  $L^* 55,35 \pm 4,23$  comparée à la cuisse qui présente une valeur de  $L^*$  de  $50,07 \pm 3,79$ . En revanche ; l'indice  $b^*$  est plus claire au niveau de la cuisse que du rable avec des valeurs respectives de  $4,68 \pm 0,86$  et  $4,87 \pm 0,94$ . Quant à la composante chromatique du rouge la plus élevée, elle est perçue au niveau de la viande du rable  $10,32 \pm 1,03$  ce qui nous indique que ce morceau est d'un rouge plus vif que la cuisse. Ces résultats confirment les résultats trouvés par Larzul et Gondret(2005) qui montre que la couleur du muscle est affectée par le régime alimentaire.

### 3.5. La texture et la tendreté

Le test de cisaillement a été réalisé sur les râbles décongelés de huit lapines de chaque traitement. La viande du rable nécessite une force de cisaillement moyenne exercée de l'ordre de  $3,02 \pm 0,06$  kg. Ce résultat a montré qu'il n'y a pas de différence significative ( $P > 0,05$ ) entre les trois traitements pour le paramètre étudié ceci met en évidence que la présence fenugrec dans l'alimentation n'affecte pas la texture de la viande (tableau 7).

**Tableau 7.** Evolution de la tendreté de la viande des trois traitements

Traitement	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
<b>Travail de la force W (kg/s)</b>	71,15 <sup>a</sup> ±1,18	71,45 <sup>a</sup> ±0,99	72,08 <sup>a</sup> ±1,21
<b>Force maximale (kg)</b>	2,96 <sup>a</sup> ±0,62	3,08 <sup>a</sup> ±0,61	3,03 <sup>a</sup> ±0,85

a, b : les valeurs de la même ligne suivies de lettres différentes sont significativement différentes au seuil  $\alpha = 0.05$   
F<sub>max</sub> : Force maximale de cisaillement (g), W : Travail total fournie (kg/s)

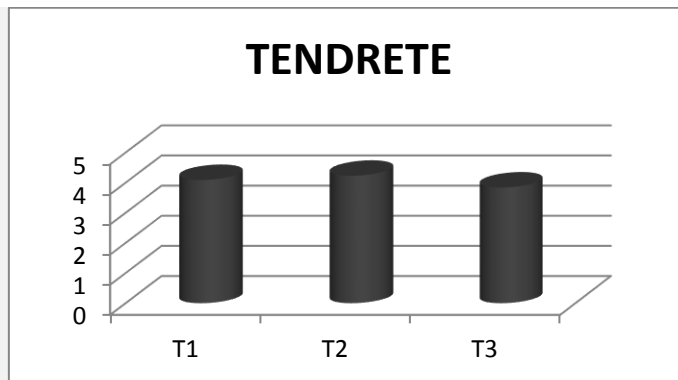
### 3.6. Analyse Sensorielle

La qualité sensorielle de la viande englobe la couleur, la tendreté, la jutosité et la flaveur.

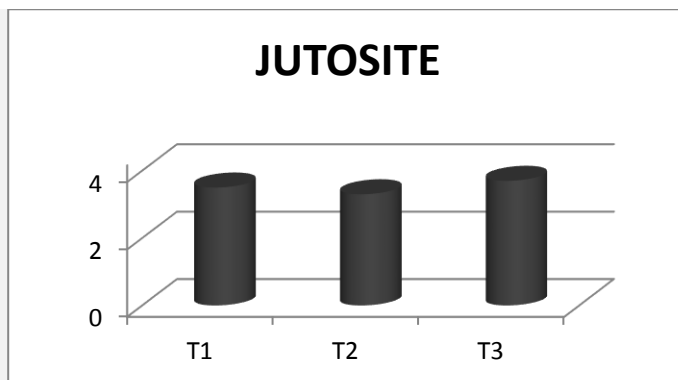
Les notes attribuées par les dégustateurs à ces paramètres sont rapportés dans les Figures 1 à 5 illustrant l'effet des différents traitements sur la qualité de la viande.

Pour la tendreté les dégustateurs ont attribué une moyenne de 4,09; 4,23 et 3,84 respectivement pour T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>.

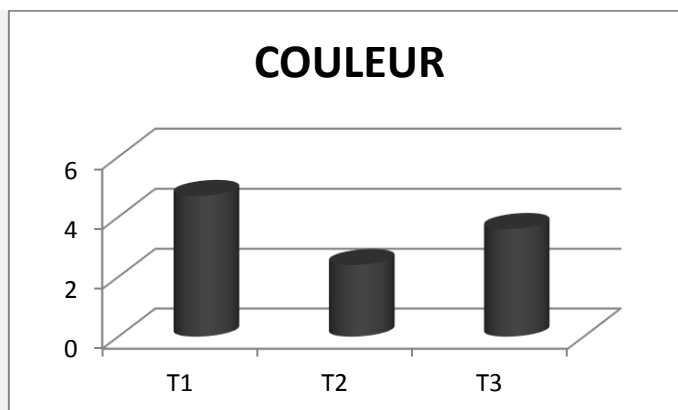
La jutosité représente le caractère le plus ou moins sec de la viande lors de la consommation (Pearson et Dutson, 1994) Comme la tendreté est liée à la jutosité (Kondjoyan 2008), nous remarquons d'après les figures 1 et 2 que la viande des lapines des trois traitements ne présente pas une différence significative au niveau de la tendreté ( $P \leq 0,05$ ) et la jutosité ( $P \leq 0,05$ ) ceci montre que le facteur introduction de fenugrec sous ses deux formes (graines dans l'aliment ou extrait dans l'eau de boisson) n'a pas d'effet sur ces deux paramètres.



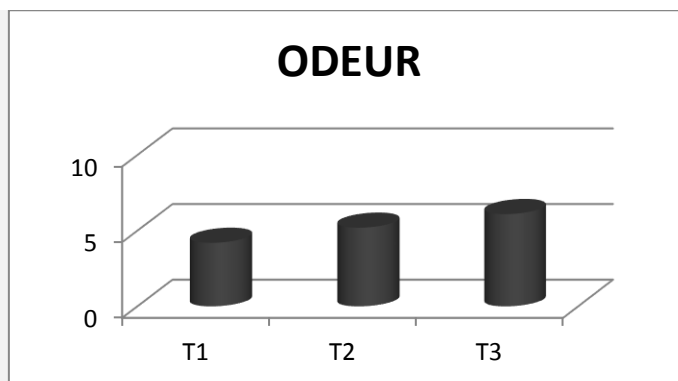
**Figure 1 :** tendreté de la viande selon les traitements



**Figure 2 :** jutosité de la viande selon les traitements



**Figure 3 :** couleur de la viande selon les traitements



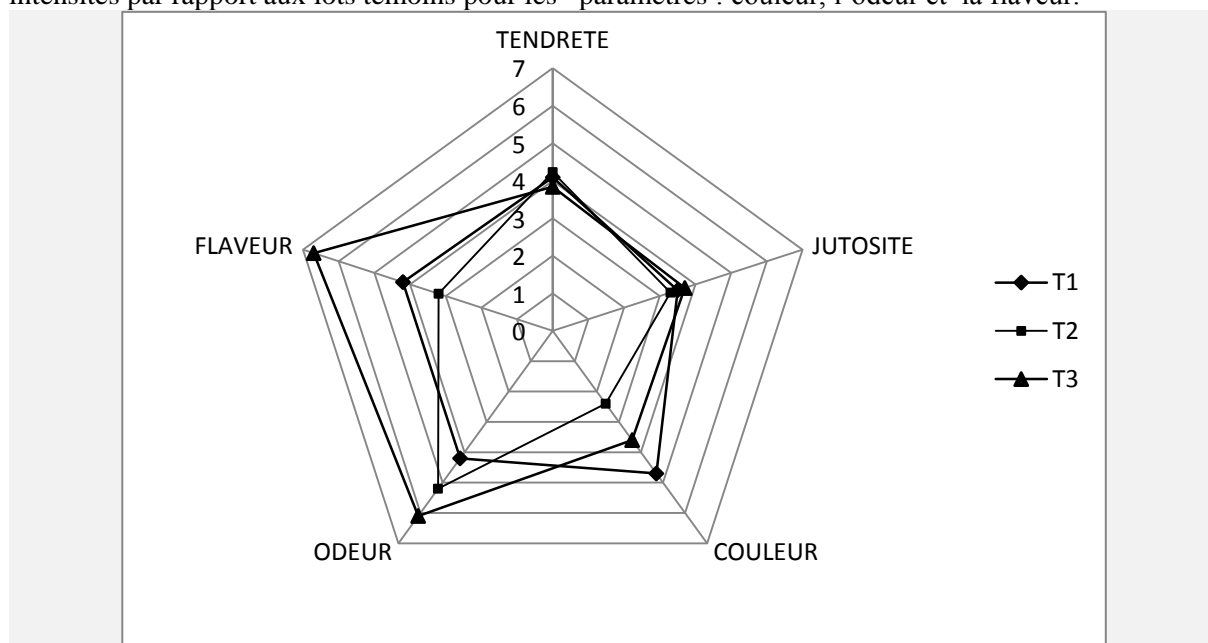
**Figure 4 :** odeur de la viande selon les traitements

La viande des lapines appartenant au lot T<sub>2</sub> a présenté la couleur la plus claire elle est en moyenne de 2,4; alors que la couleur la plus foncée est remarquée chez le lot des lapines T<sub>1</sub> avec une moyenne de 4,7. Ainsi la présence du fenugrec sous forme trempé ou dans l'eau affecte significativement le couleur de la viande.

L'odeur du fenugrec dans la viande est facilement reconnue par les dégustateurs. Le teste de dégustation a révèlè que l'odeur la plus prononcée est au niveau du lot T<sub>3</sub> suivie de celle du lot T<sub>2</sub>. La valeur la plus faible été 4,2 au niveau du lot témoin T<sub>1</sub>.

La flaveur de la viande est déterminée par la composition chimique et les changements apportés à cette dernière lors de la cuisson. En effet, de nombreux composants aromatiques volatils sont produits lors de la cuisson par dégradation ou oxydation des lipides, dégradation thermique et interaction entre protéines, peptides, acides aminés, sucre et ribonucléotides (Monin *et al.*, 2003). La viande des lapines appartenant aux lots ayant reçu du fenugrec ont présenté une flaveur plus prononcée que celle de la viande du lot témoin (P=0,041) (Figure 6).

La figure 6 illustre les différentes caractéristiques sensorielles de la viande des cuisses pour les différents lots. Les résultats ont montré que les deux caractéristiques : tendreté et jutosité ne sont pas affectées par l'induction du fenugrec dans l'alimentation. D'autre part la présence du fenugrec a présenté de fortes intensités par rapport aux lots témoins pour les paramètres : couleur, l'odeur et la flaveur.



**Figure 6 :** Différenciation des caractéristiques sensorielles entre les traitements au niveau de la viande des cuisses des lapines

#### 4. Conclusion

L'abattage et l'analyse des carcasses et de la viande des lapines recevant l'un des trois traitements (aliment standard, aliment standard + 4% de graines de fenugrec et aliment standard + eau contenant un extrait de fenugrec) nous a permis de montrer qu'il y a peu de différence pour les différents paramètres étudiés (rendements des carcasses, qualité de la viande...) toutefois une nette constatation de l'arrière goût du fenugrec a été observé par le panel des consommateurs lors de l'analyse sensorielle surtout au niveau du traitement T<sub>3</sub> suivie du traitement T<sub>2</sub>. L'incorporation du fenugrec a également une incidence sur la couleur de la viande qui est plus claire.

#### 5. Remerciements

Ce travail a été réalisé en collaboration avec le Laboratoire de qualité de l'INAT qui nous a fourni gracieusement le matériel nécessaire. Je tiens à exprimer mes remerciements à tout le personnel du laboratoire et plus particulièrement Mr DAMERGI CHOKRI.

#### 6. Références



- Besbes A., (2004).** Etude de la possibilité d'incorporation des dattes de classes dans l'alimentation des lapins. Projet de fin d'étude du cycle ingénieur, ESA Kef. 39p.
- Blasco, A., J. Ouhayoun et G. Masoero.,( 1992).** Status of rabbit meat and carcass: Criteria and terminology. Options Méditerranéennes – Série Séminaires, n° 17, 1992, 105-120.
- Blasco A., Piles M., Rodriguez E., Pla M., (1996).** The effect of selection for growth rate on the live weight growth curve in rabbits. Proc.6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 2,245-248.
- Combes S.,( 2004).** Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. INRA Prod. Anim., 17 (5), 373-383.
- Dalle Zotte, A., (2000).** La viande de lapin et le consommateur (2<sup>ème</sup> partie). Cuniculture n° 156-27(6), 243-249.
- Dalle Zotte, A., H. Régnon et G.M. Chiericato., (2005).** Influence of maternal feed rationing on metabolic and contractile properties of *Longissimus lumborum* muscle fibres in the rabbit offspring. Meat science, 70, 573-577.
- Depledt F., Strigler F., (1998).** coordonnateurs SSHA *Évaluation sensorielle. Manuel méthodologique*, préface de J. Le Magnen, Londres, Paris, New York, Lavoisier TEC & DOC
- Fernandez X., Monin G., Talmant A., Mourot J., Lebert B., (1999a) .** Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat. 1. Composition of the lipid fraction and sensory characteristics of *M. longissimus lumborum*. Meat Science, 53,59-65
- Fernandez X., Monin G., Talmant A., Mourot J., Lebert B.,( 1999b).** Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat. 1. Consumer acceptability of *M; longissimus lumborum*. Meat Science, 53,67-72
- Gondret F., Lazul C., (2005).** Aspects génétique de la croissance sur la qualité de la viande. INRA, Prod. Anim ; 18(2), 119-129.
- Lebas F., et Combes S., (2001).** Quel mode d'élevage pour un lapin de qualité ? Journée technique du 27 Novembre 2001. pp. 1-10.
- Martin A., (2001).** Apport nutritionnel conseillé pour la population française, Technique et Documentation (3e éd.). Paris, France, 650p.
- Monin, G., E. Lavalle, A. Ouali et M. Renerre., (2003).** L'INRA Auvergne. Du gène à l'assiette. Revue d'Auvergne 568/569, pp: 195-207
- Ouhayoun J,( 1984).** Croissance et qualités bouchères du lapin, cuniculture N° 58, 11(4) juillet/ Aout 1984.
- Ouhayoun, J., ( 1989).** La composition corporelle du lapin, facteurs de variation. *INRA Prod. Anim.* 2 (3) : 215-226.
- Pascual M., Aliaga S., Pla M., 2004.** Effect of selection for growth rate on carcass and meat composition in rabbits. Proc. 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexique, 1435-1440.
- Pearson. A.M. et Dutson, T.R.(1994).** Quality attributes and their measurement in meat, Poultry and Fish Products,Blackie Academic and Professional, Glasgow
- Petracci M, Capozzi F., Cavani C., Cremonini M.A., Minelli G. (1999).** Influence of slaughter weight and sex on meat quality of rabbits slaughtered at the same age. Proceedings of the A.S.P.A. XIII Congress, Piacenza, Italy, 650-652.
- Piles, M., A. Blasco, et M. Pla., (2000).** The effect of selection for growth rate on carcass composition and meat characteristics of rabbits. Meat Sci., 54: 347-355.
- Ruiz de Huidobro F., Miguel E., Blazquez B. et Onega E.,( 2004 ).** A comparaison between two methods (Warner Bratzler and texture profile analysis) for testing either raw meat or cooked meat. Meat science 69 (2005), 527- 536.
- Rekik I., Bergaoui R., (2016).** Influence du fenugrec (*Trigonella fænum græcum L.*) sur la production laitière des lapines et la croissance des lapereaux avant sevrage. Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, 30(2), 1709-1718
- Saadaoui W., (2003).** Etude technico-économique de l'élevage cunicole dans la région de Sfax. Projet de fin d'étude cycle ingénieur, ESA Mateur. 121p.