

## Effect of fenugreek (*Trigonella fænum græcum* L.) on the zootechnical performances and the mortality of the young rabbits in growth

## Effet du fenugrec (*Trigonella fænum græcum* L.) sur les performances zootechniques et la mortalité des lapereaux en croissance

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

<sup>1</sup> Department of Livestock Production: Agronomic National Institute of Tunisia: INAT, 43 Avenue Charles Nicolle, 1082 MAHRAJENE TUNIS - Tunisia

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

**Abstract** - The aim of this study was to test the impact of the fenugreek (*Trigonella fænum græcum* L) supplementation in the feed on growth performance and mortality in growing rabbits. 144 rabbits 35 days aged having a weight from 501.63g to 554.26g and were divided into three homogeneous groups receiving three diets (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>). Treatment T<sub>1</sub> is the control based on a standard concentrated feed and drinking water, treatment T<sub>2</sub> consisting of a mixture of standard feed and 4% fenugreek seeds soaked and then dried in an oven at 50 ° C for 4h and treatment T<sub>3</sub> is based on standard feed and water containing 4% water after soaking fenugreek. The results showed a significant effect (P> 0.05) of the three diets on the average consumption of water by day and by rabbit (0.269; 0.308 and 0.335 respectively for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>). There is also a significant effect (p ≤ 0.05) in feed intake (g/rabbit/day) of the three groups (120.6 ± 3.57; 127.55 ± 4.89 and 112.47 ± 2.17 respectively for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>). In addition, the results showed that the fenugreek supplementation in the feeding of young rabbits has a significant effect on the growth of young rabbits as well as on animal mortality (p ≤ 0.05). Rabbits in group T<sub>3</sub> presented the highest final weight (2923.21 g ± 258.6) while the rabbits T<sub>1</sub> present a weight of 2498, 28 g ± 156.97. The GMQ was influenced by the presence of fenugreek. The highest mortality is recorded at the T<sub>1</sub> group with 15% deaths throughout the experience while group T<sub>3</sub> have recorded 7.63% deaths.

**Keywords:** fenugreek – rabbits growth – GMQ – mortality

**Résumé** - Le but de la présente étude est de tester l'effet du fenugrec (*Trigonella fænum græcum* L) dans l'alimentation sur les performances zootechniques et la mortalité des lapereaux en croissance. On a utilisé 144 lapereaux âgés de 35 jours ayant un poids variant de 501,63g à 554,26g et qui ont été réparties en trois lots homogènes recevant trois régimes alimentaires (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>). Pour le traitement T<sub>1</sub> les lapereaux reçoivent un concentré standard et de l'eau potable, ceux du traitement T<sub>2</sub> reçoivent le concentré standard mélangé à 4% de graines de fenugrec trempées puis séchées dans l'étuve à 50°C pendant 4h. Les animaux du traitement T<sub>3</sub> le concentré standard et de l'eau contenant 4% d'extrait de graines de fenugrec. Les résultats ont montré un effet significatif (P>0,05) des trois régimes alimentaires sur la consommation moyenne journalière par lapereau de l'eau (0,269l; 0,308l and 0,335l respectivement pour T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>). Les études ont montré aussi un effet significatif (P≤0,05) de l'ingestion alimentaire moyenne quotidienne des trois lots avec la consommation la plus élevée pour le lot T<sub>2</sub> (soit 120,6g±3,57 ; 127,55g±4,89 et 112,47g±2,17 respectivement pour les lots T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>). En outre, les résultats ont prouvé que l'ajout de fenugrec dans l'alimentation des lapereaux a un effet remarquablement significatif sur la croissance des lapereaux aussi bien que sur la mortalité des animaux (P≤0,05). En effet, les lapereaux du lot T<sub>3</sub> ont présenté le poids final le plus élevé qui est de 2923,21g±258,6 alors que les lapereaux du lot T<sub>1</sub> sont les plus maigres sur toute la période d'engraissement présentant un poids de 2498,28g±156,97. Le GMQ est influencé par la présence du fenugrec. La mortalité des lapereaux la plus élevée est enregistrée au niveau du lot témoin avec 15 % de mortalité tout au long de l'essai alors qu'au niveau du lot T<sub>3</sub> nous n'avons enregistré que 7,63 %.

**Mots-clés:** fenugrec - performances zootechniques – GMQ – mortalité.



## 1. Introduction

La graine de fenugrec possède de nombreuses propriétés : elle favorise la prise de poids et a une action apaisante en cas de fièvre. Elle a un caractère anti-inflammatoire, antipyrétique (Ahmadiani *et al.*, 2001), hypotensive, hypolipidémiant, hypocholestérolémiant (Rao *et al.*, 1996) suite aux saponines stéroïdales qui sont des composés antinutritionnels (Mebazaa *et al.*, 2009 ; Rao et Sharma, 1987 cité par Muralidhara *et al.*, 1999). Elle est riche en fer, attaque la rigidité et l'impuissance et a une action similaire à la quinine contre les états de fièvre (Barnes *et al.*, 2002 ; Bisset *et al.*, 2001), elle est utilisée en tant que purgatif vétérinaire (Le Floch, 1983). 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).

Le but de cette étude est de tester l'effet de l'incorporation du fenugrec à raison de 4% de l'aliment sur les performances zootechniques et la croissance des lapereaux.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Animaux

Un total de 144 lapereaux issus d'un croisement « Néo-zélandais X Californien X locales » a été utilisé. Ces lapereaux âgés de 35 jours présentent un poids variant de 501,63g à 554,26g. Les animaux ont été répartis sur trois lots de traitements à raison de 6 répétitions de 8 lapereaux. Les lapereaux ont été abattus à 84 jours d'âge.

Les essais se sont déroulés dans le clapier de l'Institut National Agronomique de Tunisie. Les lapereaux ont été placés dans des cages en grillage galvanisé (76x48x30cm) à raison de 4 lapereaux par cage.

### 2.2. Alimentation

L'aliment conventionnel est constitué de : son de blé, luzerne déshydratée, du tourteau de soja, l'huile de soja et du CMV pour lapereaux. Il contient 15,5% de protéines, 4% de matières grasses brutes, 15,5% de fibres brutes et 2600kcal d'ED. Trois traitements ont été préconisés dans cet essai :

- Traitement témoin (T<sub>1</sub>): aliment concentré à raison de 200g/j et de l'eau potable *ad-libitum*.
- Traitement expérimental (T<sub>2</sub>): aliment concentré auquel nous avons ajouté 4% de graines de fenugrec trempées et séchées dans l'étuve à 50°C pendant 4h soit 200g/j de mélange.
- Traitement expérimental (T<sub>3</sub>): aliment concentré à raison de 200g/j et de l'eau contenant 4% d'eau de trempage du fenugrec.

Les graines du fenugrec ont été achetées du marché local tunisien. Nous avons choisi de présenter le fenugrec aux animaux sous ces deux formes étant donné que les graines de fenugrec sont très dures et les animaux ne peuvent pas les consommer. Pour cela nous avons présenté le fenugrec sous forme de graines trempées et sous forme d'eau de trempage vu que l'eau de trempage renferme des composés intéressants tels que les saponines.

### 2.3. Performances zootechniques

- poids de chaque lapereau au sevrage
- Chaque semaine on mesure les quantités d'eau consommées par les lapereaux
- Chaque semaine on adopte une pesée individuelle des lapereaux à jeun
- Les refus d'aliment de chaque cage sont collectés au cours de la semaine afin de calculer la consommation d'aliment.
- La différence entre le poids de la semaine (n) et celui de la précédente permet de calculer le gain moyen quotidien (GMQ)

$$GMQ (g) = (P_n - P_{n-1})/N$$

Avec P<sub>n</sub> : le poids à la semaine n.

P<sub>n-1</sub> : le poids à la semaine précédente.

N : nombre de jours

- L'indice de consommation est le rapport de la quantité moyenne d'aliment ingéré et le gain de poids moyen.
- Le contrôle de la mortalité et de la morbidité est effectué quotidiennement.

## 2.4. Analyses statistiques

Les données obtenues ont été soumises à l'analyse de la variance en utilisant le modèle linéaire général du logiciel SPSS version 17, procédure ANOVA. L'effet du régime, l'effet de l'âge ont été choisis comme facteurs de variation. Le modèle suivant a été utilisé pour chaque traitement :  $Y_{ij} = \mu + R_i + L_j + (R*L)_{ij} + e_{ij}$  où  $Y_{ij}$  : Variable dépendante qui exprime les différents paramètres mesurés de l' $i^{\text{ème}}$  régime et du  $j^{\text{ème}}$  individus,  $\mu$  : Moyenne générale,  $R_i$  : Effet du régime (1, 2 et 3),  $L_j$  : Effet de l'âge,  $R*L_{ij}$  : Interaction entre les deux paramètres effet du régime et la parité ou l'âge et  $e_{ij}$  : Erreur résiduelle  $i^{\text{ème}}$  facteur et  $j^{\text{ème}}$  individus

La différence entre les moyennes est considérée significative à  $P < 0,05$ .

## 3. Résultats et discussion

### 3.1. Ingestion d'aliment

Le suivi de l'ingestion alimentaire des lapereaux montre que les lapereaux du lot  $T_2$  ont la moyenne de consommation alimentaire la plus élevée ( $127,55 \pm 4,89 \text{g/j}$ ) alors que ceux du lot  $T_3$  présentent la valeur la plus faible avec  $112,47 \pm 2,17 \text{g/j}$ . Le lot témoin est en position intermédiaire (tableau 1).

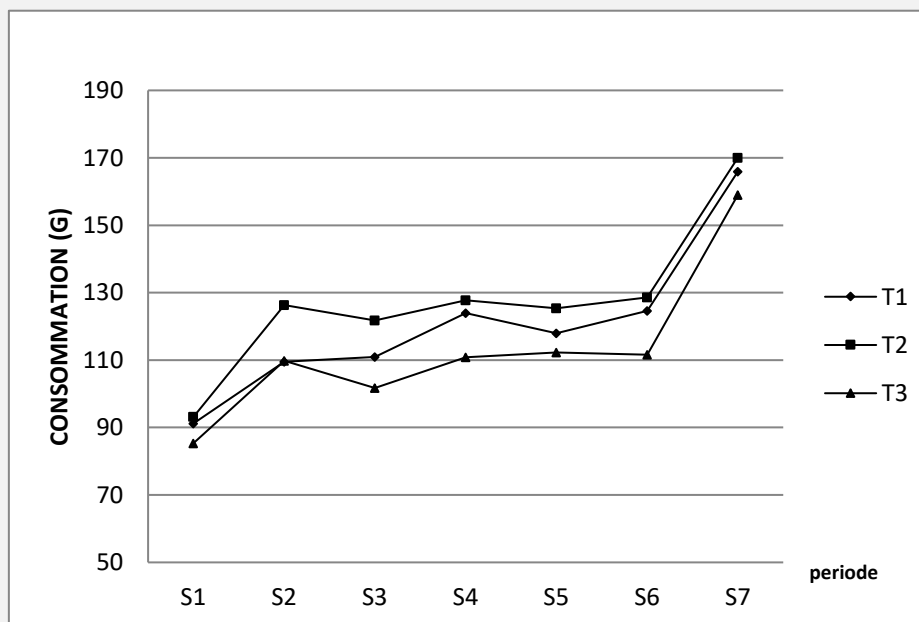
**Tableau1.** Variation de la consommation moyenne (g/j/ lapereau) selon les traitements

Traitements	CMQ* moyen
T <sub>1</sub>	120,6 <sup>b</sup>
T <sub>2</sub>	127,55 <sup>b</sup>
T <sub>3</sub>	112,47 <sup>a</sup>

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

\* CMQ: consommation moyenne quotidienne

L'étude statistique a montré que la variation de l'ingestion d'aliment en fonction de l'âge pour les différents régimes alimentaires des lapereaux est significative ( $P \leq 0,05$ ) (figure 1).



**Figure 1.** Evolution de l'ingestion d'aliment des lapereaux selon les traitements (après sevrage)

Il ressort que l'ingestion d'aliment a été affecté par le mode d'incorporation du fenugrec ( $P < 0,05$ ). En effet, les lapereaux qui ont reçu l'eau de fenugrec dans l'aliment  $T_3$  a consommé moins de concentré que les autres traitements. Ces résultats ne sont pas en accord avec celle trouvé par Muralidhara *et*

al.(1999) qui ont montré que l'ajout de 10% de poudre de fenugrec dans l'aliment n'a pas entraîné une différence significative dans la consommation alimentaire aussi bien pour les souris que les rats. Les lapereaux qui ont consommé les graines de fenugrec ont consommé un peu plus que les lapereaux témoins. Ceci confirme le fait connu que le fenugrec augmente l'appétit et améliore la consommation d'aliment.

En examinant la courbe d'ingestion d'aliment des différents traitements on constate qu'elle a une allure générale linéaire (de S2 à S6) et que la variation d'ingère est faible allant de  $0,86g \pm 0,51$  pour le traitement T<sub>3</sub> à  $16,36g \pm 3,02$  pour T<sub>2</sub>. Pour tous les traitements et au cours de cette période la différence est significative ( $P < 0,05$ ).

### 3.2. Consommation d'eau

Le suivi de la consommation d'eau par lapereau a permis d'enregistrer les valeurs moyennes suivantes (tableau 2).

**Tableau 2.** Variation du CMQ moyen (l /j/lapereau) selon les traitements

Traitements	CMQ* moyen
T <sub>1</sub>	$0,269 \pm 0,19^a$
T <sub>2</sub>	$0,308 \pm 0,2^b$
T <sub>3</sub>	$0,335 \pm 0,22^b$

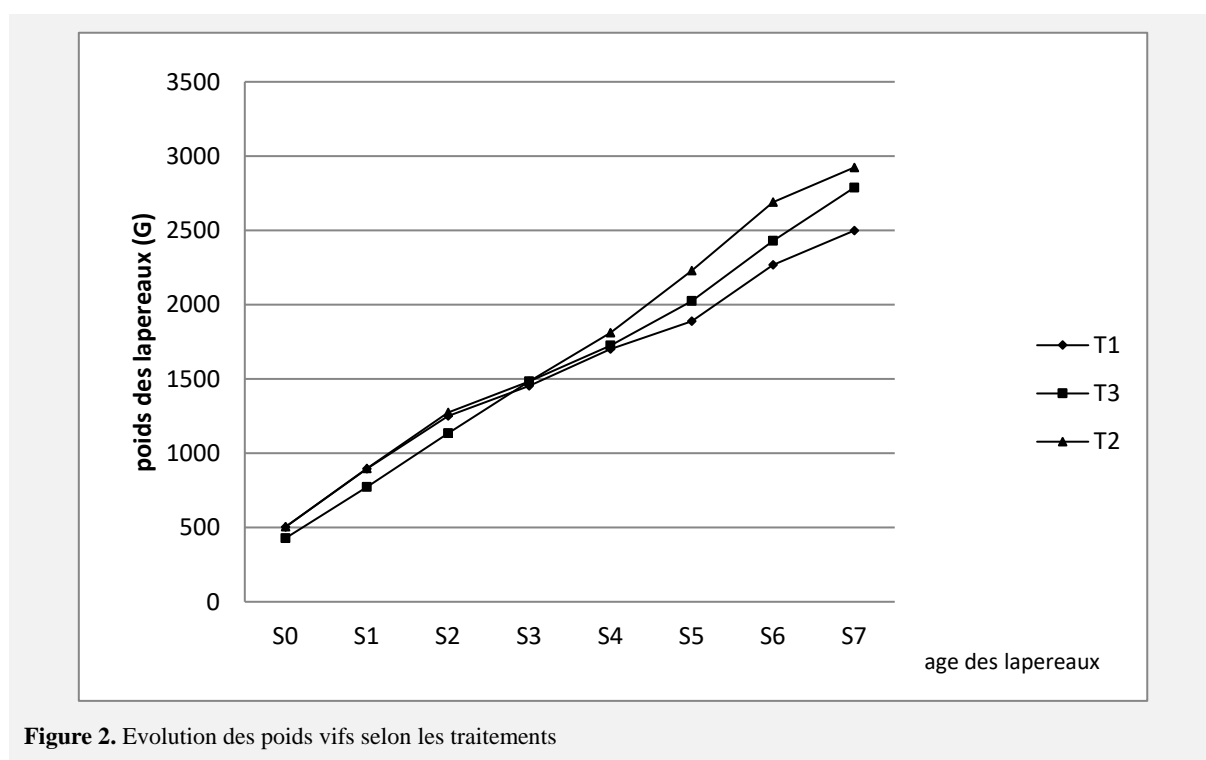
\* CMQ: consommation moyenne quotidienne

Il en ressort de ces valeurs moyennes que les lapereaux des lots expérimentaux ont consommé plus d'eau que ceux du lot témoin. La consommation d'eau n'est pas été affectée par l'incorporation du fenugrec dans l'eau ou dans l'alimentation ( $p > 0,05$ ). On signale que les valeurs de consommation d'eau de notre expérience coïncident avec celles trouvées par Gidenne et Lebas (2005).

Il est possible que les lapereaux des lots expérimentaux consomment plus d'eau pour compenser l'amertume contenue dans les graines et l'eau du fenugrec.

### 3.3. Croissance des lapereaux après sevrage

Les analyses statistiques révèlent une différence significative ( $P \leq 0,05$ ) entre les poids après sevrage en fonction des différents traitements (figure 2).



**Figure 2.** Evolution des poids vifs selon les traitements

Chez les lapereaux ayant consommé le fenugrec on note les poids finaux les plus élevés. Les lapereaux du traitement T<sub>2</sub> ont présenté un poids moyen final de 2923,21 ± 258,6g alors que chez le lot T<sub>3</sub> le poids moyen était de 2787,56 ± 197,05g. Les lapereaux du lot témoin (T<sub>1</sub>) ont eu un poids de final le plus faible 2498,28g±156,97. On note une différence de 424,93±26,56g à l'âge d'abattage entre le lot T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub>. Malgré que chez le lot T<sub>3</sub> la consommation moyenne était la plus faible (tableau 1), le poids final était le plus élevé que celle du lot T<sub>1</sub>. Les lapereaux du lot T<sub>2</sub> étaient plus lourds que les animaux du lot témoin alors que la consommation moyenne d'aliment était presque identique. Ce ci peut être attribué à la présence du fenugrec dans les aliments expérimentaux. Ces poids enregistrés expliquent donc l'augmentation de la consommation d'ingère au cours de la dernière semaine P<sub>6</sub>-P<sub>7</sub> (figure 1). En effet les besoins des animaux augmentent avec l'augmentation des poids enregistrés.

Les différences de poids ne sont pas significatives (P> 0,109) entre régimes ayant contenant le fenugrec dans l'alimentation. L'analyse statistique du poids aux différents âges prouve qu'il a une différence significative entre les poids à l'abattage des lapereaux du lot T<sub>1</sub> et ceux des lots T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> (P≤0,05). La supériorité du poids des lapereaux des traitements expérimentaux comparé au témoin peut être attribuée à la présence des saponines dans le fenugrec qui stimule la croissance ( Kalpana et Srinivasan 2001).

### 3.4. Le gain moyen quotidien

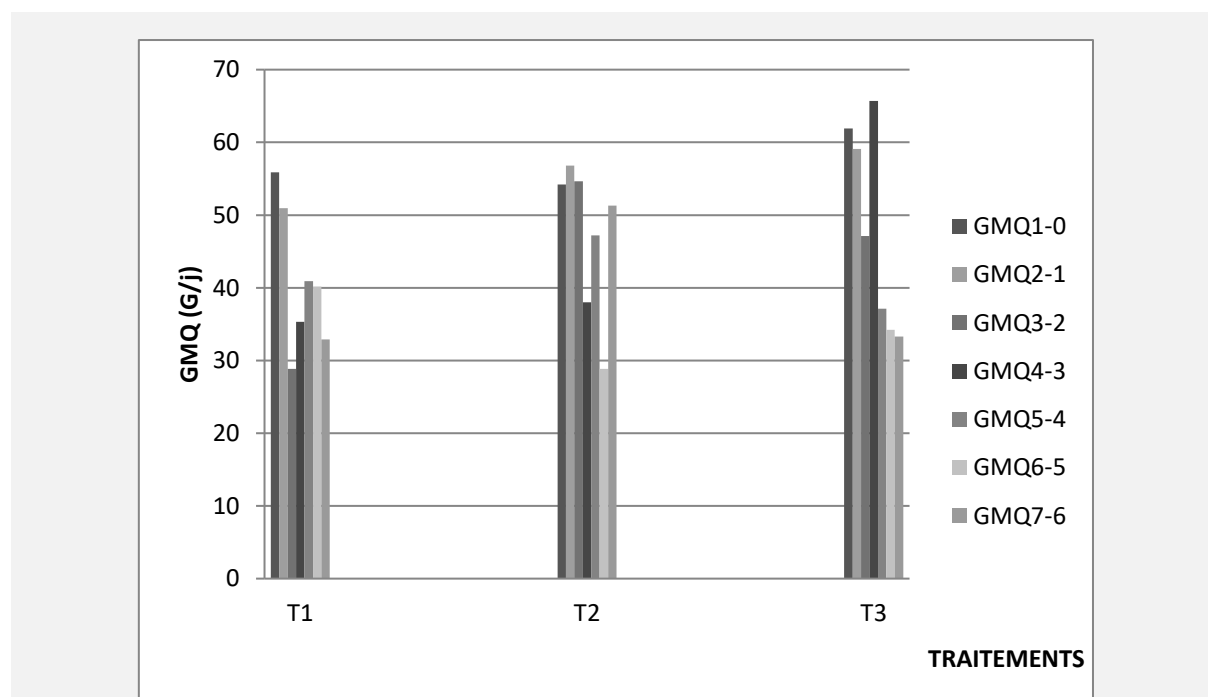
Sur toute la période, les GMQ moyens des lapereaux sont significativement influencés par l'incorporation du fenugrec (P≤0.05) (Tableau 3). Le GMQ moyen du lot T<sub>3</sub> est supérieur de 18,77% par rapport au lot T<sub>1</sub>. En moyenne les lapereaux qui ont reçu les différents régimes alimentaires, que ce soit témoin ou contenant du fenugrec, prennent des croissances satisfaisantes qui atteignent 35-40g/j.

**Tableau 3.** Variation du GMQ moyen (g/j) après sevrage selon les traitements (29-77j)

Traitements	GMQ* moyen
T <sub>1</sub>	40,71 <sup>a</sup>
T <sub>2</sub>	47,29 <sup>b</sup>
T <sub>3</sub>	48,35 <sup>b</sup>

a,b : les valeurs de la même ligne suivies de lettres différentes sont significativement différentes au seuil α=0.05

D'après la figure 3, on constate durant toute la période de suivi une diminution du GMQ en fonction de l'âge des lapereaux pour tous les lots.



**Figure 3.** Variation du GMQ (g/j) des lapereaux selon les traitements en fonction de l'age

En effet, on a pu enregistrer des valeurs du GMQ de 55,88g/j ; 54,19g/j et 61,89g/j au début de l'étude pour les lots T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> respectivement. Le GMQ diminue pour atteindre 32,9g/j ; 45,25g/j et 33,27g/j. Le GMQ des lots expérimentaux (particulièrement le lot T<sub>3</sub>) était plus élevé que celui du lot témoin.

### 3.5. L'indice de consommation

L'étude statistique montre que l'IC est affecté par la ration utilisée (Tableau 4).

**Tableau 4 .** Variation de l'IC selon les différents traitements

Traitements	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
IC <sub>1</sub>	1,6 <sup>a</sup>	1,7 <sup>a</sup>	1,4 <sup>a</sup>
IC <sub>2</sub>	2,1 <sup>a</sup>	2,2 <sup>a</sup>	1,9 <sup>a</sup>
IC <sub>3</sub>	3,8 <sup>b</sup>	2,2 <sup>a</sup>	2,2 <sup>a</sup>
IC <sub>4</sub>	3,5 <sup>b</sup>	3,4 <sup>b</sup>	1,7 <sup>a</sup>
IC <sub>5</sub>	2,9 <sup>b</sup>	2,7 <sup>a</sup>	3 <sup>b</sup>
IC <sub>6</sub>	3,1 <sup>a</sup>	4,5 <sup>b</sup>	3,3 <sup>b</sup>
IC <sub>7</sub>	6,6 <sup>b</sup>	4,3 <sup>a</sup>	6,3 <sup>b</sup>
IC <sub>global</sub>	3,4 <sup>b</sup>	3 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>

a,b : les valeurs de la même ligne suivies de lettres différentes sont significativement différentes au seuil  $\alpha = 0.05$

D'après le tableau 4, on constate une augmentation de l'IC en fonction de l'âge des lapereaux pour les différents traitements. En effet nous avons enregistré, au début de l'étude, les valeurs de 1,6g/g ; 1,7 et 1,45 correspondant aux lots T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> contre 3,1 ; 4,5 et 3,3 à la sixième pesée. Cette augmentation est due à l'augmentation de l'ingestion et à la diminution de la croissance des lapereaux à partir de la 9<sup>ème</sup> semaine d'âge. Les lots expérimentaux ont enregistré des IC plus faible que le lot témoin. L'IC le plus faible correspond au lot T<sub>3</sub>.

### 3.6. Mortalité des lapereaux

Les différences de mortalité (tableau 5) observées entre les lots sont significatives ( $P \leq 0,05$ ). Nous avons enregistré 15% de mortalité pour toute la période de l'essai au niveau du lot T<sub>1</sub> alors que pour le traitement T<sub>2</sub> il n'y avait que 7,63% des lapereaux qui meurent. Le lot T<sub>3</sub> enregistre un taux de mortalité intermédiaire. Autrement dit la présence de fenugrec dans le régime alimentaire réduit significativement le taux de mortalité des lapereaux.

**Tableau 5.** Variation du pourcentage de mortalité des lapereaux selon les traitements

Traitements	Pourcentage de mortalité (%)
T <sub>1</sub> *	15 <sup>b</sup>
T <sub>2</sub> *	7,63 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub> *	11,23 <sup>a</sup>

a,b : les valeurs de la même ligne suivies de lettres différentes sont significativement différentes au seuil  $\alpha = 0.05$

## 4. Conclusion

La présence du fenugrec sous ses deux formes (graines de fenugrec ou eau de trempage) dans l'alimentation des lapereaux a entraîné : une différence de consommation alimentaire et de d'eau significative entre les lots. Cette différence s'est traduit par une augmentation des poids et des GMQ et une diminution du taux de mortalité durant la période d'engraisement. Les lapereaux du lot T<sub>2</sub> ont

présenté le poids final le plus élevé alors que les lapereaux du lot T<sub>1</sub> sont les plus légers. Sur toute la période d'engraissement les GMQ et l'indice de consommation sont bien influencés par la présence du fenugrec. La mortalité des lapereaux la plus élevée est enregistrée au niveau du lot témoin avec 15 % de lapereaux morts durant l'essai.

La distribution du fenugrec dans l'aliment sous forme de graines trempées et séchées est plus intéressante que l'apport sous forme d'eau de trempage des graines. Il est nécessaires d'approfondir les recherches et effectuer des analyses poussées des différents composés des graines trempées et de l'extrait afin d'expliquer scientifiquement le rôle et l'effet des différents composés dans les paramètres ici étudiés (saponines, Diosgénine, trigogénine...). Enfin il serait nécessaire d'étudier la qualité de la viande des lapereaux consommant ou recevant des extraits de fenugrec du fait que l'odeur du fenugrec peut se retrouver dans la viande (Rekik et Bergaoui, 2016b).

## 5. Références :

- Ahmadiani A., Javan M., Semnianian S., Barat E., Kamalinejad M., 2001.** Anti-inflammatory and antipyretic effects of *Trigonella foenum-graecum* leaves extract in the rat. *Ethnopharmacology*, 75, 283-286.
- Barnes J., Anderson L.A., Phillipson J.D., 2002.** *Herbal Medicines : A guide for healthcare professionals*. 2<sup>nd</sup> ed. London (UK) : Pharmaceutical Press.
- Bisset NG., Wichtl M., 2001.** *Herbal Drugs and phytopharmaceuticals*. 2<sup>nd</sup> ed. Stuttgart (Germany) : medpharm GmbH Scientific Publishers
- Kalpana P., Srinivasan K., 2001.** Studies on the influence of dietary spices on food transit time in experimental rats. *Nutrition Resarch* 21(9), 1309-1314.
- Le Floch, E., 1983.** Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne. Ouvrage publié par le ministère de l'enseignement supérieur de la recherche scientifique, 279p.
- Mebazaa R., Mahmoudi A., Fouchet M., Dos Santos M., Kamissoko F., Nafti A., Ben Cheikh R., Rega B. et Camel V., (2009).** Characterisation of volatile compounds in Tunisian fenugreek seeds. *Food Chemistry*, 115, 1326–1336.
- Muralidhara, K. Narasimhamurthy, S. Viswanatha, B. Ramesh. S., 1999.** Acute and Subchronic Toxicity Assessment of Debitterized Fenugreek Powder in the Mouse and Rat. *Food and Chemical Toxicology*, 37, 831- 838.
- Rao P. U. et Sharma R. D., 1987.** An evaluation of protein quality of fenugreek seeds (*Trigonella foenum graecum*) and their supplementary effects. *Food Chemistry*, 24, 1-4.
- Rekik I., Bergaoui R., 2016a.** Influence du fenugrec (*Trigonella fœnum 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
- Rekik I. et Bergaoui R., 2016b.** Effet de l'incorporation du fenugrec (*Trigonella fœnum græcum* L.) dans l'aliment sur la qualité de viande de la lapine. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 31(3), 1742-1750