HAL
open science

La graine de fève sèche (Vicia faba major L) en alimentation cunicole: effets sur les performances de croissance et d'abattage

Raja Hannachi-Rabia, Carole Bannelier, Mokrane Berchiche, Thierry Gidenne

To cite this version:

Raja Hannachi-Rabia, Carole Bannelier, Mokrane Berchiche, Thierry Gidenne. La graine de fève sèche (Vicia faba major L) en alimentation cunicole: effets sur les performances de croissance et d'abattage. Livestock Research for Rural Development, 2017, 29 (3), Non paginé. hal-01519138

HAL Id: hal-01519138

https://hal.science/hal-01519138v1

Submitted on 5 May 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Livestock Research for Rural Development 29 (3) 2017 | Guide for preparation of papers | LRRD Newsletter | Citation of this paper

La graine de fève sèche (*Vicia faba major* L) en alimentation cunicole: effets sur les performances de croissance et d'abattage

R Hannachi-Rabia, S A Kadi, C Bannelier[1], M Berchiche et T Gidenne[1]

Département des Sciences Agronomiques, Faculté des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques, Université M. Mammeri de Tizi-Ouzou UN1501, Algérie.
hannachiraja@yahoo.fr
[1] GenPhySE, Université de Toulouse, INRA, INPT, ENVT, Castanet Tolosan, France

Résumé

Le but de cet essai est d'étudier l'effet d'un remplacement total du tourteau de soja par des graines de fève (*Vicia faba* major L) dans l'alimentation du lapin en croissance. A partir de l'âge de 42 jours (sevrage) et durant 5 semaines, 68 lapereaux de population algérienne blanche élevés en cages collectives (4 lapins/cage) ont été répartis en deux lots : 34 lapereaux du lot témoin ont reçu *ad libitum* un aliment granulé équilibré à base de soja (15%), et 34 lapereaux du lot expérimental ont reçu un aliment à base de 15% de fèves en remplacement total du tourteau de soja. Les performances n'ont pas été influencées (P>0,05) par le type d'aliment. De 42 à 77 jours d'âge, la vitesse de croissance a été de 25,6 g par jour, la prise alimentaire 97 g par jour et l'indice de consommation de 3,75. Les rendements et paramètres de la carcasse n'ont pas été influencés par le type d'aliment.

En conclusion, la substitution du tourteau par de soja par des graines de fève de l'aliment classique (luzerne 32%, orge 25%, son de blé 20%, tourteau de soja 15%, paille 6%, vitamines et minéraux 2%) n'a influencé ni la croissance, ni les performances à l'abattage des lapins. La fève s'avère une source protéique alternative au tourteau de soja dans un aliment équilibré pour le lapin en croissance. Le choix de cette option contribuerait à l'autonomie alimentaire en cuniculture algérienne et réduirait le coût de l'alimentation.

Mots clés: *Algérie, lapin, nutrition, rendement carcasse*

The dry seeds of broad bean (*Vicia faba major* L) for fattening rabbits: effect on growth and slaughter performance

Abstract

The purpose of this trial was to study the possibility of a total replacement of the soya bean meal by the seeds of bean (*Vicia faba major* L) in the feed of the fattening rabbit. From 42 days (weaning) old and for 5 weeks, 68 rabbits of white Algerian population were housed in collective cages (4 rabbits / cage) and were allotted in two groups: 34 rabbits of the control group received ad libitum a pelleted feed with soya bean meal (15 %), and 34 rabbits of the experimental group received a feed with 15 % of beans seeds as a total replacement of the soya meal. The performances were not significantly influenced by the type of feed. From 42 to 77 days of

age, the growth was 25.6 g / day, the feed intake was 97 g / day and the feed conversion ratio was 3,75. Yield and carcass characteristics were not influenced by the type of feed. In conclusion, the substitution of soya meal by bean seeds in the classical feed (alfalfa 32%, barley 25%, wheat bran 20%, soybean meal 15%, straw 6%, vitamins and minerals 2%) did not influenced the performances of the growing rabbit. The seeds of broad bean is an alternative source of proteins to soya bean meal for the growing rabbit. Choosing this option would contribute to food self-sufficiency in Algerian rabbit breeding and would reduce the feed costs.

Keywords: *Algeria, rabbit, nutrition, carcass yield*

Introduction

Les protéines du tourteau de soja sont d'une excellente valeur nutritionnelle et bien équilibrées en acides aminés indispensables ce qui en fait un produit incontournable pour l'alimentation des animaux en élevages intensifs (Cetiom 2008). Mais, le tourteau de soja reste coûteux dans un contexte d'augmentation régulière des cours des matières premières. La recherche de l'autonomie alimentaire est donc plus que jamais d'actualité en alimentation animale, et en particulier la recherche de sources de protéines alternatives au soja. Ainsi, le pois (*Pisum sativum* L) peut être utilisé dans l'alimentation des lapins à l'engraissement à des taux d'incorporation de 15 à 30% si les aliments sont convenablement équilibrés en acides aminés et il peut remplacer totalement le tourteau de soja (Franck et al 1978). De même, selon Lebas et Duperray (2013), les graines de lupin blanc peuvent être utilisées à raison de 12% dans l'alimentation des lapins en croissance en remplacement total des tourteaux de la ration (soja et tournesol).

Deux sous-espèces de fèves sont couramment cultivées (McVicar et al 2013, Muehlbauer et al 1997). *Vicia faba* var. *major* (fèves) produit de grosses graines (650-850 g / 1000 graines), principalement pour la consommation humaine, bien que les fèves puissent être destinées à nourrir le bétail en cas de surproduction (Goyoaga et al 2011). La fève (*Vicia faba major*) est produite toute l'année dans certaines régions de l'Algérie, mais le surplus de production de cette legumineuse n'est pas valorisé faute d'usines de transformation et de moyens matériels de conservation. Il est souvent jeté au lieu d'être récupéré pour les animaux. L'alternative de substitution du tourteau de soja par la fève dans l'aliment granulé pour le lapin en engraissement serait donc judicieuse à envisager.

D'autre part, *Vicia faba* var. *minor* (la féverole) produit des graines plus petites (250-350 g/1000 graines) et est utilisée pour l'alimentation du bétail. La féverole a fait l'objet de plusieurs études comme source de protéines alternative au soja pour le lapin (Colin et Lebas 1976, Seroux 1984, Berchiche et Lebas 1984, Berchiche et Lebas 1994, Lounaouci et al 2014). Ces graines sont riches en protéines (25-33% MS) et en amidon (40-48% MS). Par contre, Berchiche et Lebas (1994) indiquent que son utilisation par le lapin nécessite une complémentation végétale à base de céréales et de luzerne pour atténuer la déficience en acides aminés soufrés (méthionine).

L'objectif de cet essai est d'étudier la possibilité de remplacement total du tourteau de soja par les graines de fève (*Vicia faba major* L) dans l'alimentation du lapin en engraissement.

Matériel et méthodes

Présentation du lieu de l'expérimentation

L'expérience a été réalisée dans un élevage commercial privé situé au niveau de la Daïra de Makouda à 20 km au nord-ouest du chef-lieu de la Willaya de Tizi-Ouzou (Algérie). Celle-ci a débuté le 08/03/2015 et a pris fin le 13/04/2015 soit une durée de cinq semaines d'engraissement. La température à l'intérieur du clapier a varié de 22 à 25°C, l'humidité a été stable (59%) ; l'éclairage était assuré naturellement par des vasistas le long des parois latérales assurant aussi l'aération. Les cages étaient munies d'abreuvoirs automatiques et de trémies métalliques (4 postes) pour granulé avec des dimensions de 56 x 38 x 28 cm.

Aliments expérimentaux

Deux aliments granulés ont été utilisés au cours de cette expérimentation. Ils ont été formulés à l'aide du logiciel de formulation WUFFDA : un aliment témoin qui répond aux recommandations nutritionnelles courantes pour le lapin en croissance et contenant 15% de tourteau de soja, et un aliment expérimental avec

15% de fèves en remplacement total du tourteau de soja (Tableau 1). Les deux aliments ont été fabriqués dans la même usine d'aliment de bétail (SARL production locale de Bouzareah à Alger) et distribués *ad libitum* (Tableau 1).

Tableau 1. Composition centésimale des deux aliments expérimentaux

Matières premières\ Aliments	**Témoin (Soja) %**	**Expérimental. (Fève) %**
Luzerne	32	32
Orge	25	25
Son de blé	20	20
Tourteau de soja	15	-
Fève	-	15
Paille	6	6
Vitamines et minéraux	2	2

Les animaux et les mesures

Les 68 lapins utilisés lors de l'essai sont de population locale blanche. Les mesures sur les lapins ont été prises à partir de 42 jours d'âge (sevrage), avec un poids vif moyen de 1 140 g pour les deux lots.

Répartis en deux lots de 34 lapins pour chaque aliment, ceux-ci ont été placés dans des cages collectives (4 lapins par cage) disposées en flat-deck jusqu'à l'âge de 77 jours. Les lapins ont été identifiés par portées, et leur répartition entre les 2 lots a été aussi homogène que possible, en tenant compte de l'origine de la portée et du poids des lapereaux. Le sexe des lapins n'a pas été pris en considération, car jusqu' à l'âge de 10, 15 et 20 semaines, selon que la croissance soit rapide, moyenne ou lente, le sexe n'a pas d'influence sur le gain de poids vif et la composition corporelle des lapins (Ouhayoun et al 1983).

Les lapins ont été nourris *ad libitum* et l'eau était disponible ad libitum à travers des abreuvoirs automatiques de type pipettes.

Mesures effectuées

Durant les cinq semaines d'engraissement, un contrôle hebdomadaire du poids vif, de la prise alimentaire et un contrôle quotidien de la mortalité ont été effectués. Les paramètres suivants ont été enregistrés ou calculés :

Le poids vif a été déterminé individuellement à l'aide d'une balance électronique (30 kg ± 5 g) une fois par semaine, le même jour, en début de matinée.

Les quantités d'aliment consommées ont été calculées par contrôle hebdomadaire des quantités distribuées et refusées par cage.

Composantes du rendement à l'abattage

A la fin de la période d'engraissement, 20 lapins ont été abattus (10 de chaque lot) sans mise à jeun préalable, en les choisissant dans la moyenne de chaque lot. Les principales composantes de la carcasse ont été relevées ou calculées selon les recommandations de Blasco et Ouhayoun (1996) : poids vif à l'abattage, poids de la peau, du tube digestif plein, de la carcasse chaude. Après 24 h passées en chambre froide, ont été mesurés : le poids de la carcasse froide du foie, des reins, du gras perirenal et du gras inter scapulaire.

Statistiques

L'ensemble des variables a été soumis à une analyse de la variance à l'aide du logiciel R avec l'aliment comme seul facteur de variation. L'unité expérimentale était le lapin pour les paramètres de croissance (poids vifs et GMQ) et les paramètres d'abattage, et la cage pour la consommation.

Résultats et discussion

Composition chimique de la fève (*Vicia faba major* L) incorporée dans l'aliment expérimental

Le tableau 2 montre clairement qu'il existe de grandes similitudes entre la composition chimique et la valeur nutritive de la fève et de la féverole.

Tableau 2. Compositions chimiques et valeurs nutritives de la fève (*Vicia faba major* L) de la présente étude comparée à différentes matières premières sources de protéines alternatives au tourteau de soja

Composition chimique et valeur nutritive (g/kg de brut)	Fève utilisée dans le présent essai	Tourteau de soja 46 (Pérez 2004)	Féverole à fleurs blanches (extrudées) (Pérez 2004)	Féverole à fleurs colorées (extrudées) (Pérez 2004)
Composition chimique (g/kg brut)				
Matière sèche	902	876	860	865
Cendres brutes	30	65	36	33
Protéines brutes	245	433	268	254
Energie brute (MJ /kg de brut)	16,8	17,1	16,1	16,2
NDF	146	124	137	139
ADF	90	74	91	92
ADL	20	4	7	8
Matière grasse	-	18	11	13
CCNA	579	375	559	579
Valeur nutritive				
Matière azotée digestible	130*			
Energie digestible (MJ/kg)	11,62*	13,71		
** Hannachi-Rabia (2016)*				

L'aliment témoin (soja) et l'aliment fève contiennent (Tableau 3) dans l'ordre 13,1 et 13,4 MJ/kg d'énergie digestible, ce qui dépasse les recommandations courantes qui se situent entre 9,8 et 10,2 MJ d'ED selon Gidenne et al (2015).

La teneur calculée en protéines digestibles est de 150 et 110 g/kg respectivement pour l'aliment soja et l'aliment fève. Celle de l'aliment soja dépasse largement les recommandations de Gidenne et al (2015), qui sont de 100 à 115 g pour le lapin en croissance. Par contre, l'aliment fève correspond aux instructions de Carabano et al (2009) qui ont montré qu'un niveau de protéines autour de 14% n'altère pas les performances de croissance.

Les protéines de la féverole sont déficientes en acides aminés soufrés et fournissent seulement environ 53% des besoins (Lebas 2004). La supplémentation avec d'autres matières premières riches en acides aminés soufrés ou méthionine améliore les performances de croissance et le rendement de la carcasse.

Sur le plan des apports en fibres, la valeur NDF du régime à base de fève (248 g/kg) rejoint les instructions de Gidenne et al (2015) ≥ 220 g/kg. Cet aliment fève contient 116 g/kg d'ADF, et est donc inférieur aux recommandations qui sont de 170 g /kg (Gidenne et al 2015). Il en est de même pour l'aliment témoin, qui contient seulement 126 g/kg d'ADF. D'autre part, la teneur en ADL (29 g/kg) est aussi en deçà des préconisations (≥50 g/kg, Gidenne et al 2015). Ces faibles apports en fibres seraient probablement à l'origine des faibles consommations d'aliment et ont peut être freiné la croissance des lapins.

Tableau 3. Composition chimique et valeur nutritive estimée des aliments expérimentaux

	Aliment Témoin (soja)	Aliment Expérimental (fève)
Composition chimique (g/kg brut)		
Matière sèche	881	871
Cendres brutes	75	63
Protéines brutes	187	133
Energie brute (MJ/kg brut)	16,1	15,7
NDF	258	248
ADF	126	116
ADL	45	29
Hémicelluloses	132	131

Cellulose	83	87
Amidon	163	237
Valeur nutritive		
Energie digestible (MJ/kg de MB)*	13,1	13,4
Protéines digestibles (g/kg de MB) **	150	110

** calculé avec l'équation de Fernandez-Carmona et al (1996). ED (MJ/kg de MS)=15,9- 0,219 ADF (% MS)*
*** calculé avec l'équation de Villamide et al (2009). PD (g/kg de MS)=6,73+0,769 CP (g/kg de MS)*

Evolution de la croissance et de la consommation

Les poids vifs moyens obtenus à âges fixes (42, 56 et 77 jours) dans les deux lots (Tableau 4) ne sont pas différents statistiquement : 1 140 g, 1 450 g et 2 000 g.

L'évolution de la croissance des deux lots de lapins est similaire à celle décrite classiquement par Ouhayoun et al (1983) et Blasco (1992), avec un point d'inflexion entre la 5ème semaine et 8ème semaine d'âge des lapins.

La vitesse de croissance ne diffère pas entre les deux lots. Les meilleurs gains de poids ont été réalisés entre 56 et 77 jours, avec une moyenne de 28,1 g/jour. Sur la période globale, la vitesse de croissance reste modérée (25,6 g/jour) par rapport aux valeurs de Kadi et al (2011) sur la même population blanche (entre 30 et 37 g/jour). Dans les deux lots, l'énergie digestible élevée des aliments (13,25 MJ/kg) a induit une réduction de l'ingestion, ce qui peut aboutir à un apport insuffisant de nutriments.

Nos résultats sont aussi inférieurs à ceux rapportés par Lounaouci et al (2014), qui rapportent une croissance de 30,8 g/jour avec un aliment à base de 26% de fève et de 30,4 g/jour avec un aliment à base de 30% de pois. De même que Lebas (1981) qui rapporte une vitesse de croissance de 38 g/jour et Berchiche et al (1995a et b) des valeurs de 42,8 et 38,9 g/jour avec un aliment à base de 26,5% et 26% de féverole entière respectivement.

Tableau 4. Effet du remplacement, dans un aliment granulé, de 15% de tourteau de soja par 15% de graines de fève sur la croissance et la consommation des lapins.

	Aliment Témoin (Soja)	Aliment Expérimental (Fève)	SEM	P-Value
Période 42-56 jours				
Poids vif à 42 j (g)	1 139	1 140	22	0,58
Poids vif à 56 j	1 450	1 447	24	0,98
Gain moyen quotidien g/j	23,8	22,2	0,9	0,37
Consommation alimentaire g/j	88	97	4	0,22
Indice de consommation	3,82	4,21	0,13	0,16
Période 56-77 jours				
Poids vif à 77 j (g)	2 022	2 004	38	0,90
Gain moyen quotidien g/j	26,9	29,3	1,1	0,29
Consommation alimentaire g/j	96	102	4	0,40
Indice de consommation par cage	3,58	3,53	0,17	0,89
Période globale 42-77 jours				
Gain moyen quotidien g/j	25,4	25,7	0,7	0,85
Consommation alimentaire g/j	93	101	3	0,19
Indice de consommation	3,72	3,79	0,1	0,75

La consommation d'aliment ne diffère pas entre les deux régimes, quelle que soit la période, et était en moyenne de 97 g/jour/lapin. Pour la période totale d'engraissement. Ces valeurs sont modestes, comparativement à des animaux de la même lignée. Ainsi, les valeurs d'ingestion rapportée par Berchiche et Lebas (1984) atteignent 133 g/jour avec un aliment à base de 36% de féverole. Elles sont cependant proches de celles par Lounaouci et al (2014) qui est de 97,8 g/jour avec un aliment à base de 26% de fèverole.

La concentration calculée en énergie digestible de l'aliment témoin (13,2 MJ/kg) pourrait être à l'origine de la faible consommation des animaux. En effet, la concentration en ED semble supérieure aux normes recommandées par Gidenne et al (2015) qui sont de 10,2 MJ chez le lapin en croissance. Ces auteurs relient directement le niveau d'ingestion à la concentration en fibres de l'aliment, plutôt qu'à sa concentration en ED. Une augmentation de l'ED de l'aliment de 1 MJ/kg diminue la consommation de 12 g/jour et l'indice de consommation (IC) de 0,29 points (Xiccato et Trocino 2010). Cet effet est corroboré par Maertens (2010) qui

la situe dans une fourchette de 0,15 et 0,20 points pour l'IC.

L'IC obtenu dans les deux régimes est plus élevé que celui rapporté par Maitre et al (1990) qui est de 3,26 avec un taux d'incorporation de 10% de féverole et que le résultat de Lounaouci et al (2014) qui est de 3,17 avec un aliment à base de 26% de fèverole. Nos valeurs sont proches de celle rapportées par Lounaouci (2002) qui est de 3,72 pour aliment contenant 30% de féverole.

Etat sanitaire

Nous avons enregistré la perte de 5 lapins par lot sur un total de 36 (15%). La mortalité observée pendant les premières semaines d'engraissement est à relier probablement au stress provoqué par les difficultés d'adaptation des lapereaux aux nouvelles conditions d'élevage inhérentes à leur sevrage (séparation de la mère, transfert de local, …), plutôt qu'à un effet de l'aliment (Lebas et al 1991 ; De Blas 2013).

Rendement à l'abattage et caractéristiques de la carcasse

A l'abattage (Tableau 5), les lapins ont atteint un poids vif supérieur à de 2 kg : 2 150 g. Ce poids est proche voire légèrement supérieur à celui rapporté par Kadi (2012) qui a confirmé que le lapin de population blanche pèse 2 kg à l'âge de 77 jours. Ainsi, le poids à l'abattage pour les lapins des deux groupes est de 60% du poids adulte de 3 600 g trouvé par Zerrouki et al (2008) ; alors que pour la même population de lapins et le même poids adulte, Kadi et al (2004) ont signalé un taux de 68%. Ceci coïncide avec la valeur de 58% de celui rapportée par Hannachi-Rabia (2009) et qui est de 3 708 g obtenues sur cette même population blanche.

Les poids moyens de la peau ne diffèrent pas entre les régimes (442 g). La proportion de peau est faible (en moyenne 9,4%), égale pour les deux lots, par rapport aux valeurs standard de 14% rapportées par Ouhayoun (1989), ou à celle de Lounaouci (2002) qui est, à 12 semaines d'âge, de 10,5%. A l'abattage, le rendement en carcasse est plus important chez les lapins élevés en condition chaude, cela serait lié à une réduction du poids relatif de la peau (Lebas et Ouhayoun, 1987).

Tableau 5. Effet du remplacement de 15% de tourteau de soja par 15% de fèves dans un aliment granulé sur les performances d'abattage des lapins en engraissement.

	Lot Témoin (soja)	Lot expérimental (fèves)	SEM	P-Value
Nombre de lapins abattus (77 j d'âge)	10	10		
Données mesurées				
Poids vif à l'abattage (PVa, g)	2 137	2 160	30	0,70
Poids de la peau (g)	437	446	5	0,32
Poids du tube digestif plein (g)	197	207	13	0,74
Poids de carcasse chaude (CC, g)	1 407	1 432	25	0,63
Poids de carcasse froide (CF, g)	1 318	1 344	24	0,62
Données calculées				
Proportion de la peau / PVa (%)	9,2	9,6	0,2	0,19
Proportion TD / PVa (%)	20,5	20,6	0,6	0,92
Perte au ressuyage (g)	88,5	88,5	3,2	1,00
Ressuyage/CF (%)	6,7	6,6	0,4	0,81
Rendement CC/Pva (%)	65,8	66,4	0,9	0,75
Rendement CF/Pva (%)	61,6	62,3	0,8	0,72

Les régimes n'ont eu aucun effet sur le poids du tractus digestif plein (202 g en moyenne), ni sur la proportion du tractus digestif, par rapport au poids vif d'abattage (20,6% en moyenne). Ces résultats sont supérieurs à ceux de Lounaouci (2002) soit 18,4% et de Kadi et al (2016) qui ont rapportés un taux de 16,4%.

En valeur absolue, les poids des carcasses est satisfaisant (1 420 g en CC et 1 330 g en CF), sans effet de l'aliment. Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues par Lounaouci et al (2008) avec 1 322 g pour la CC et 1 283 g pour la CF. Les rendements en carcasses restent donc convenables, comparés à la valeur classique située entre 55 et 60% pour le lapin standard de format moyen (Ouhayoun 1989). L'amélioration du rendement à l'abattage résulterait de la diminution de la proportion du tractus digestif et de la peau ; c'est une conséquence positive de la prolongation de l'engraissement ; sachant que la croissance du tractus digestif devient moins rapide que celle du corps à partir de 650 g et celle de la peau à partir de 850 g (Ouhayoun

1990).

Conclusion

- Globalement, l'incorporation de la graine de fève (*Vicia faba major*) à la place du tourteau de soja n'a pas affecté significativement la croissance des lapins, ni la consommation, ni les caractéristiques d'abattage.
- Dans les conditions pratiques, la fève peut donc être utilisée dans l'aliment destiné aux lapins à l'engraissement à un taux d'incorporation de 15%. Il reste à confirmer ces résultats encourageants sur un plus grand nombre d'animaux.

Remerciements

Les auteurs remercient vivement L. Berkani et L. Tahir pour leur collaboration technique à la réalisation de cet essai ainsi que M. Rahoui qui a mis à leur disposition le bâtiment, les cages ainsi que les lapins. Cette étude est partiellement réalisée dans le cadre du projet CMEP-TASSILI 13MDU883.

Références bibliographiques

Berchiche M et Lebas F 1984 Supplémentation en méthionine d'un aliment à base de fèverole : Effet sur la croissance et les caractéristiques de la carcasse des lapins. 3 ème Congrès Mondial de Cuniculture, Rome, avril 1984, Vol.1, 391-398. http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/1980-1989/1984-Berchiche-Lebas-WRC-methionine-feverole.pdf

Berchiche M et Lebas F 1994 Supplémentation en méthionine d'un aliment à base de fèverole : effet sur la croissance, le rendement à l'abattage et la composition de la carcasse chez le lapin. World Rabbit Science 2 (4), 135-140. http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/1990-1999/1994-Berchiche-Methionine-feverole.pdf

Berchiche M, Lebas F and Ouhayoun J 1995a Utilization of field beans by growing rabbits. 1. Effects of supplementations aimed at improving the sulfur amino acid supply. World Rabbit Science, 3, 35-40. http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/1990-1999/1995-Berchiche-Methionine-feverole-soja-tournesol.pdf

Berchiche M, Lebas F and Ouhayoun J 1995b Utilization of field beans by growing rabbits. 2. Effects of various plant supplementations. World Rabbit Science, 3, 63-67. http://www.cuniculture.info /Docs/Documentation/Publi-Lebas/1990-1999/1995-Berchiche-feverole-supplementation-autres-sources.pdf

Blasco A 1992 Croissance, carcasse et viande du lapin. Séminaire sur les systèmes de production de viande du lapin. Valencia, 14 - 25 Septembre 1992. Polycopié de cours. 16 p.

Blasco A and Ouhayoun J 1996 Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. World Rabbit Science, 4: 93-99 polipapers.upv.es/index.php/wrs/article/viewFile/278/265

Carabaño R, Villamide MJ, García J, Nicodemus N, Llorente A, Chamorro S, Menoyo D, García-Rebollar P, García-Ruiz A I and de Blas JC 2009 New concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in rabbits: a review. World Rabbit Science. 17,1-14. polipapers.upv.es/index.php/wrs/article /download/664/651

Cetiom 2008 Centre Technique Inter Professionnel des oléagineux Métropolitains. Le soja : des atouts agronomiques et environnementaux incontestables. www.terresinovia.fr/soja/cultiver-du-soja/atouts-points-cles/atouts-agronomiques . Consulté le 30 septembre 2016

Colin M et Lebas F 1976 Emploi du tourteau de colza, de la féverole et du pois dans l'alimentation du Lapin en croissance. 1er Congrès International Cunicole. Dijon, 31 mars-2 avril 1976, communication n° 24. http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/1968-1979/1976-Colin-Lebas-

Colza%20pois%20feverole.pdf

De Blas J C 2013 Nutritional impact on health and performance in intensively reared rabbits. Animal, 102.1-10.

Duperray J et Guyonvarch A 2013 Intérêt d'une mise à jeun quotidienne pour améliorer les performances des lapins à l'engraissement. 15èmes J. Rech. Cunicole, 19-20 nov 2013, Le Mans. p43-46. www.cuniculture.info/Docs/Magazine/Magazine2013/fichiers-pdf.../N09-Duperray.pd

Fernandez Carmona J, Cervera C and Blas E 1996 Prediction of the energy value of rabbit feeds varying widely in fibre content. Anim. Feed Sci. Technol., 64 (1) : 61-75

Franck Y, Lebas F, Lesecq P, Bougon M et Leuillet M 1978 Utilisation du pois protéagineux chez le lapin. 2èmes JRC. Communication N°9. http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/1968-1979/1978-Franck--Utilisation%20pois%20proteagineux.pdf

Gidenne T, Lebas F, Savietto D, Dorchies P, Duperray J, Davoust C et Fortun-Lamothe L 2015 Nutrition et alimentation. In : Le *lapin*. De la *biologie à l'*élevage. *Gidenne* T. (coord.), Éditions Quæ, Collection « Savoir-faire », 137-182. https://fr.scribd.com/doc/305927835/Livre-Lapin-Gidenne

Goyoaga C, Burbano C, Cuadrado C, Romero R., Guillamo'N E, Varela A, Pedrosa M M and Muzquiz M 2011 Content and distribution of protein, sugars and inositol phosphates during the germination and seeding growth of two cultivars of *Vicia faba*. Journal of food composition and analysis 24, 391-397. ijsk.org/uploads/3/1/1/7/.../1_germination_of_mexican_beans.pdf

Hannachi-Rabia R 2009 Etude de la croissance et des paramètres à l'abattage du lapin de l'élevage rationnel en Algérie. Mémoire de Magister. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, 106 p.

Hannachi-Rabia R 2016 Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou. Résultats non encore publiés

Kadi S A 2012 Alimentation du lapin de chair : valorisation de sources de fibres disponibles en Algérie. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou (Algérie), 143p. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01184579/document

Kadi S A, Belaidi-Gater N and Chebat F 2004 Inclusion of crude olive cake in growing rabbits diet: effect on growth and slaughter yield. *8th World Rabbit Congress, Puebla city,* Mexico,,7-10 Sept.2004.CDRom.PP.1202-1207. http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2004-Puebla/Papers/FAO-Rabbit-Science-Dev-Countries/S-Kadi.pdf

Kadi S A, Belaidi-Gater N, Djourdikh S, Aberkane N, Bannelier C and Gidenne T 2016 Feeding *Quercus ilex* acorns to fattening rabbits: effects on growth and carcass characteristics.11th World Rabbit Congress – June 15-18, 2016- Qingdao, China, 423-426.

Kadi S A, Guermah H, Bannelier C, Berchiche M and Gidenne T 2011 Nutritive value of sun-dried Sulla (*Hedysarum flexuosum*), and its effect on performance and carcass characteristics of the growing rabbit. *World Rabbit Sci*., 19*:151-159*. http://ojs.cc.upv.es/index.php/wrs/article/download/848/931

Lebas F 1981 Valorisation par le lapin en croissance des différentes matières cultivables en France : Cuniculture, 8,290-292. http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/1980-1989/1981-Dehalle-Lebas-RND-Luzerne-AGV-Caecum.pdf

Lebas F et Ouhayoun J 1987 Incidence du niveau protéique de l'aliment, du milieu d'élevage et de la saison sur la croissance et les qualités bouchères du lapin. Ann. Zootech., 36, 421-432. http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/1980-1989/1987-Lebas-JO-AZ-Niveau-proteique-milieu-saison.pdf

Lebas F, Marionnet D et Henaff R 1991 La production du lapin. AFC et technique et documentation. Lavoisier éditeur (3ème edition), 206p.

Lebas F 2004 Reflexions on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization. Proceedings, 8th World Rabbit Congress. Invited paper. Puebla, Mexico.686-736. https://world-rabbit-science.com/...2004.../Papers/.../N0-Lebas.pd

Lebas F et Duperray J 2013 Utilisation des matières premières, des additifs et techniques d'alimentation. Les apports. 10ème Congrès Mondial de Cuniculture. Journée Ombres & Lumières – Mardi 19 février 2013. 31p http://www.asfc-lapin.com/Docs/Activite/ombres&lumiere/2012-Sharm-El-Sheik/05-Matieres-Premieres.htm

Lounaouci G 2002 Alimentation du lapin de chair dans les conditions de production Algériennes. Mémoire de magister en Sciences Agronomiques. Université de Blida, 129 p.

Lounaouci G, Lakabi-Ioualitene D, Berchiche M and Lebas F 2008 Field beans and brewer's grains as protein source for growing rabbits in Algeria: first results on growth and carcass quality. 9th World Rabbit Congress, June 10-13, 2008 – Verona – Italy, 723-727. http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/2000-2009/2008-Lounaouci-Ouyed-field%20beans%20brewer%27s%20grains.pdf

Lounaouci-Ouyed G, Berchiche M and Gidenne T 2014 Effects of substitution of soybean meal-alfalfa-maize by a combination of field bean or pea with hard wheat bran on digestion and growth performance in rabbits in Algeria. World Rabbit Sci. 2014, 22: 137-146 https://riunet.upv.es/bitstream/handle/.../1487-8877-1-PB.pdf

Maertens L 2010 Feeding systems for Intensive Production. In: De Blas C and Wiseman J 2010 (Eds.) Nutrition of the rabbit 2nd Edition, CAB International, Oxfordshire, 253-266.

Maitre I, Amand G, Franchet A et Brouet R 1990 Intérêt de l'association des protéagineux févrole/lupin dans l'alimentation des lapins de chair. 5ème Journées de Recherches Cunicoles. Paris, Communication N°59.1-9.

McVicar R, Panchuk D, Brenzil C, Hartley S, Pearse P and Vandenberg A 2013 Faba bean. Gov. Saskatchewan, Agriculture, Crops www.feedipedia.org/node/19232

Muehlbauer F and Tullu A 1997 *Vicia faba* L. Purdue Univ., Cent. New Crops Plants Prod., New Crop Factsheet http://www.hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/pea.html

Ouhayoun J, Cheriet S et Lapanouse A 1983 Valorisation comparée d'aliments à niveaux protéiques différents par des lapins sélectionnés sur la vitesse de croissance et par des lapins provenant d'élevages traditionnels : étude des performances de croissance et de la composition du gain de poids. *Annales Zootechnie*, 32, 257-246. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00888213/document

Ouhayoun J 1989 La composition corporelle du lapin, facteurs de variation.*INRA, Production Animale*, 2 (3), 215-226. http://granit.jouy.inra.fr/productions-animales/1989/Prod_Anim_1989_2_3_06.pdf

Ouhayoun J 1990 Abattage et qualite de la viande de lapin. 5èmes Journées de la recherche cunicole en France, Vol. II., Comm. 40.

Perez JM 2004 Valeurs nutritives pour lapins. In Sauvant D, Perez JM et Tran G 2004 Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage : porcs, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux, poissons. 2ème édition revue et corrigée. INRA éditions Paris.51-54. http://www.zootechnie.fr/fr/ouvrages-et-logiciels/tables-inra-afz

Seroux M 1984 The use of protein plants for fattening rabbits, peas, lupin grains, field beans. 3rd World Rabbit Congress, Rome 1: 376-383

Villamide M J, Carabano R, Maertens L, Pascual J, Gidenne T, Falcao E, Cunha L and Xiccato G 2009 Prediction of the nutritional value of European compound feeds for rabbits by chemical components and *in vitro* analysis. Anim. Feed Sci. Technol., 150 (3): 283-294 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840108003416

Xiccato G and Trocino A 2010 Energy and protein metabolism and requirements. In: De Blas C., Wiseman J. (Eds.), Nutrition of the rabbit, CABI, 83-118.

Zerrouki N, Lebas F, Davoust C and Corrent E 2008 Effect of mineral blocks addition on fattening rabbit performance. 9th World Rabbit Congress, June 10-13, 2008 – Verona – Italy, 853 - 857. http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/2000-2009/2008-Zerrouki-et-al-WRC-Bloc-mineraux-Algerie.pdf

Received 23 September 2016; Accepted 28 January 2017; Published 1 March 2017

Go to top