



HAL
open science

Complémentation de l'aliment commercial par du fourrage vert de Sulla (Hedysarum flexuosum) pour réduire les charges alimentaires d'élevages de lapins en engraissement

Si Ammar Kadi, A. Mouhous, L. Belaid, F. Djellal

► To cite this version:

Si Ammar Kadi, A. Mouhous, L. Belaid, F. Djellal. Complémentation de l'aliment commercial par du fourrage vert de Sulla (Hedysarum flexuosum) pour réduire les charges alimentaires d'élevages de lapins en engraissement . Livestock Research for Rural Development, 2017, 29 (6), pp.116. <hal-01742627>

HAL Id: hal-01742627

<https://hal.science/hal-01742627v1>

Submitted on 25 Mar 2018

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.



HAL Authorization

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/317035773>

Complémentation de l'aliment commercial par du fourrage vert de Sulla (Hedysarum flexuosum) pour réduire les charges

Article · June 2017

CITATIONS

0

READS

84

4 authors, including:



Mouhous Azeddine

Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou

22 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Si Ammar KADI

Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou

74 PUBLICATIONS 109 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Transition des sociétés agropastorales des steppes du Maghreb et conduite d'élevage selon les processus d'évolution des écosystèmes pâturés [View project](#)



Alternative raw materials for an autonomous feeding in rabbit farming [View project](#)

Complémentation de l'aliment commercial par du fourrage vert de Sulla (*Hedysarum flexuosum*) pour réduire les charges alimentaires d'élevages de lapins en engraissement

A Mouhous, S A Kadi, L Belaid et F Djellal¹

Département des sciences agronomiques, Faculté des sciences biologiques et sciences agronomiques
Université M. MAMMERI de Tizi-Ouzou. UN1501.Algérie.
mouhous-eddine@yahoo.fr

¹ Département d'agronomie, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Ferhat ABBAS. Sétif1. Algérie.

Résumé

L'objectif de cet essai est d'étudier la possibilité, en alimentation du lapin en engraissement dans les conditions réelles de production, de réduire les coûts d'alimentation par la supplémentation de l'aliment commercial en granulés par un fourrage vert local qu'est la *Sulla flexuosa* ou *Hedysarum flexuosum*. Dans un essai de croissance, 80 lapins de population locale blanche, sevrés à 35 j et d'un poids vif moyen de 775 ± 400 g, ont été répartis en deux lots égaux et homogènes (40 lapins/lot). L'un (Témoin) a reçu *ad libitum* le granulé commercial comme seul aliment alors que le second (lot expérimental) a reçu en plus du fourrage vert de *Sulla flexuosa* à volonté. Le fourrage était récolté quotidiennement mais distribué (sur les cages) le lendemain pour diminuer son taux d'humidité très élevé à la fauche.

Les taux de mortalité enregistrés dans les deux lots ont été similaires (11,2 %). La vitesse de croissance a été significativement meilleure dans le lot expérimental (29,1 vs g/j 25,7 g/j) avec des quantités d'aliment concentré significativement moindres. Aussi, les indices de consommation sont meilleurs ($p=0,001$) dans le lot expérimental que dans le lot témoin (respectivement 2,68 et 3,45) et la complémentation par *Sulla flexuosa* a permis une économie de 0,77 kg d'aliment concentré pour chaque kg de viande produite. En pratique, il est recommandé aux éleveurs adoptant cette méthode de complémentation par le fourrage vert de Sulla de diminuer les quantités d'aliment concentré distribuées.

Mots clés : Alimentation, croissance, consommation, marge sur coût alimentaire

Complementation of commercial feed by green forage of Sulla (*Hedysarum flexuosum*) to reduce feed costs in fattening rabbit farms

Abstract

The objective of this trial is to investigate the possibility, in feeding fattening rabbits under real production conditions, to reduce feeding costs by supplementing the commercial pellet feed with local green forage *Sulla flexuosa* or *Hedysarum flexuosum*. In a growth trial, 80 rabbits of the local white population weaned at 35 days with an average live weight of 775 ± 400 g were divided into two equal and homogeneous lots (40 rabbits / lot). One (control) received *ad libitum* commercial pellet as the only food, while the second (experimental lot) received, in addition, green fodder from *Sulla flexuosa* (*Hedysarum flexuosum*) *ad libitum*. The fodder was harvested daily but distributed (on cages) the following day to reduce its very high moisture content at mowing.

The mortality rates recorded in the two lots were similar (11.2%). The growth rate was significantly better in the experimental lot (29.1 vs g/d 25.7 g/d) with significantly lower amounts of concentrated feed. In addition, feed conversion ratio was better ($p = 0.001$) in the experimental lot than in the control one (2.68 and 3.45, respectively). Supplementation with *Sulla flexuosa* permitted to save 0.77 kg of concentrated feed for each kg of meat produced in the experimental group. In practice, it is recommended to the breeders who adopt this method of complementation with Sulla's green fodder to reduce the quantities of concentrated feed distributed.

Keywords: Feeding, feed intake, growth, margin on feed cost

Introduction

En élevage du lapin pour la production de chair, l'alimentation basée exclusivement sur un granulé commercial représente environ 60 voire 70% du coût total de production (Maertens 2009, Gidenne et al 2013, Maertens et Gidenne 2016). Par conséquent, le coût de l'aliment et les quantités utilisées pour la production sont souvent les principaux leviers pour améliorer la rentabilité (Xiccato et Trocino, 2010). La restriction alimentaire ou rationnement (Gidenne et Feugier 2009, Gidenne et al 2009, Gidenne et al 2012), l'augmentation du taux énergétique de l'aliment (Tazzoli et al 2013, 2015), la suppression de l'excès de fibres dans les aliments (>400 g/kg selon De Blas et al 2012) sont parmi les méthodes les plus utilisées pour améliorer l'efficacité alimentaire c'est-à-dire diminuer les quantités d'aliment consommées tout en gardant des performances de croissance élevées.

L'utilisation de fourrages dans l'alimentation du lapin comme supplément au granulé concentré est une pratique normale dans les conditions d'élevage semi-rationnelles. En effet, le recours à la complémentation du granulé par un fourrage est dicté par différentes situations. Le cas le plus courant est celui du déséquilibre de l'aliment granulé notamment en fibres (Berchiche et Lebas 1990, Omoikhoje et al 2006, Lounaoui-Ouyed et al 2009).

Le *Sulla flexuosa* (*Hedysarum flexuosum*) appartient au genre *Hedysarum* L. et communément appelé "Sulla", sainfoin d'Espagne ou d'Italie ou encore chèvrefeuille français. C'est une légumineuse pérenne de la famille des fabacées originaire de l'Ouest méditerranéen et de l'Afrique du Nord. En Algérie, cette légumineuse fourragère est disponible au centre du pays notamment dans la région de Tizi-Ouzou où elle pousse spontanément (bisannuelle) et elle est exploitée sous forme de pâturage ou pour la production de foin (Kadi et al 2015, Zirmi-Zembri et Kadi 2016). Dans un précédent travail, Kadi et al (2012a) ont confirmé que le Sulla récolté au stade bourgeonnement-début floraison et distribué tel quel (en vert) est bien accepté par les lapins et fournit une valeur nutritive très intéressante.

Dans les conditions de production algériennes, l'aliment granulé disponible sur le marché et destiné aux lapins est de type mixte (reproduction et engraissement) ; il est fabriqué quasiment à base de matières premières importées (Tourteau de soja, Maïs, Orge et surtout Luzerne déshydratée) qui reviennent excessivement cher. En raison des capacités d'importation du pays de plus en plus faibles, à court et moyen terme, le recours à des sources alimentaires alternatives et disponibles localement sera nécessaire. Plusieurs travaux ont déjà été réalisés dans cette optique et les résultats sont encourageants (Berchiche et al, 2000, 2010 ; Kadi et al 2004, Lounaoui-Ouyed et al 2008, Guemour et al 2010, Kadi et al 2011, 2012a, 2012b; Lounaoui et al 2014, Djellal et al 2016, Dorbane et al 2016, Guermah et al 2016, Kadi et al 2016, Hannachi-Rabia et al 2017, Kadi et al 2017).

Dans de pareilles conditions de productions (aliment granulé très cher), l'efficacité alimentaire et/ou l'indice de consommation surtout dans l'atelier engraissement (50 à 60 % de l'aliment utilisé dans l'élevage contre 40 à 50% en maternité selon Maertens, 2009) sont deux paramètres rigoureusement surveillés pour assurer la rentabilité de l'élevage (Gidenne et al 2017). Les possibilités de diminuer les quantités d'aliment granulé consommées, sans pour autant altérer les performances, sont donc recherchées. La restriction alimentaire est l'une des possibilités les plus conseillées ses dernières années (Gidenne et al 2017). Aussi, la possibilité de mettre plus en valeur le « côté herbivore » du lapin (Gidenne 2015) est une possibilité à mieux explorer.

C'est dans cette optique que s'inscrit le présent travail dont l'objectif est d'étudier, dans les conditions réelles de production, l'effet de la supplémentation de l'aliment granulé commercial par le fourrage vert de *Sulla flexuosa* sur l'efficacité alimentaire et économique des lapins en engraissement.

Matériels et méthodes

L'expérience a été réalisée dans les conditions réelles de production (d'élevage), au niveau d'un clapier privé située au niveau de la Daïra des Issers (environ 40 km de Tizi-Ouzou en Algérie). 80 lapereaux, de population locale blanche, sevrés à 35 jours et d'un poids moyen de 775 ± 400 g ont été répartis en deux lots égaux et homogènes de 40. L'un (Lot Témoin) a reçu *ad libitum* le granulé commercial comme seul aliment alors que le second (Lot Expérimental) a reçu, en plus de l'aliment granulé commercial, du fourrage vert de *Sulla flexuosa* (*Hedysarum flexuosum*) à volonté.

La répartition a été aussi homogène que possible et a tenu compte essentiellement des poids des lapereaux. Le sexe des lapins n'a pas été pris en considération car, jusqu'à l'âge de 12 semaines, il n'influence ni la croissance ni les quantités ingérées. L'engraissement des lapereaux a duré six semaines et s'est déroulé dans des cages métalliques grillagées et disposées en Flat-Deck. Ces cages sont collectives (4 lapereaux/cage), dotées d'une trémie pour aliment granulé à 4 postes d'une capacité de 4 kg et de tétines permettant l'abreuvement automatique et à volonté (figure 1). En dessous de chaque cage, du grillage en plastique (moustiquaire) a été placé (figure 1) pour la récupération et la quantification de l'aliment gaspillé par les lapins.

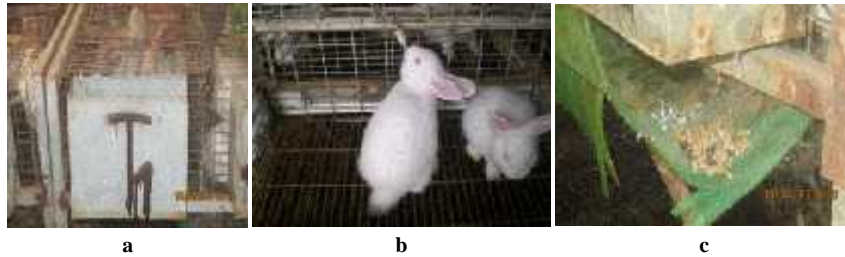


Figure 1. Trémie à postes (a), Abreuvoir automatique (b) et moustiquaire sous les cages (c) pour la récupération de l'aliment gaspillé.

L'aliment commercial utilisé est un granulé fabriqué et commercialisé par la SARL "Production locale" sise à Bouzareah à Alger. Il a été tamisé avant sa distribution afin de le débarrasser des miettes et poussières provenant de granulés qui se sont effrités (figure 2).



Figure 2. Tamisage du granulé avant sa distribution aux lapins

Le Sulla (*Hedysarum flexuosum*) en vert a été fauché quotidiennement, manuellement, acheminé au clapier, laissé se déshydrater durant 24 h à cause de son taux d'humidité très élevé à la fauche (Kadi et al 2012a) et ensuite distribué aux lapins à volonté sur cage (figure 3).



Figure 3. Récolte (a), Transport (b) et distribution(c) du Sulla en vert

Chaque fin de semaine, le poids des lapins ainsi que les quantités d'aliment granulé distribuées, refusées et gaspillées ont été mesurés. Le contrôle de la mortalité a été fait quotidiennement.

Les paramètres suivants ont été déduits :

- Le taux de mortalité représente le rapport suivant :

$$\text{Taux de mortalité (\%)} = \frac{\text{nombre d'individus morts pendant la période}}{\text{nombre d'individus au lot}} \times 100$$

- Le gain moyen quotidien (GMQ en g/j) ou vitesse de croissance :

$$\text{GMQ (g/j)} = \frac{\text{Poids (g)} \text{ à la fin de la période} - \text{Poids (g)} \text{ au début de la période}}{\text{Nombre de jours de la période}}$$

- La consommation moyenne quotidienne (CMQ en g/j) par cage :

$$\text{CMQ (g/j) par cage} = \frac{\text{Quantité distribuée (g)} - \text{Quantité refusée (g)} + \text{Quantité gaspillée (g)}}{\text{Nombre de jours de la période}}$$

- La quantité d'aliment ingérée par individu :

$$\text{CMQ (g/j) par individu} = \frac{\text{CMQ par cage (g)}}{\text{Nombre de lapins dans la cage}}$$

$$\text{L'indice de consommation (IC) : IC} = \frac{\text{CMQ (g)}}{\text{GMQ (g)}}$$

Le calcul de l'efficacité économique a été réalisé en s'inspirant de la méthode proposée par Asar et al (2010) :

Efficacité économique, % = Revenu Net / Coût de l'aliment

Revenu en gain de poids = gain de poids total (kg) * prix d'un kg de poids vif

Coût total d'alimentation = total aliment ingéré (kg/lapin) * prix d'un kg d'aliment

Pour le lot expérimental, le coût total d'alimentation comprend aussi le coût de collecte et de distribution du fourrage vert de Sulla. Pour estimer le coût de la collecte et de distribution du Sulla, nous nous sommes basés sur les données rapportées dans le Tableau 1.

Tableau 1. Données utilisées pour l'estimation du coût de collecte et distribution du Sulla

Paramètres	Valeur
Temps nécessaire à la récolte et l'acheminement du Sulla	1 h/j
Coût de l'heure de travail pour la récolte et l'acheminement du Sulla (DA)	50
Nombre de jours de collecte et de distribution du Sulla	42
Coût total de main-d'œuvre de collecte et distribution de Sulla (DA)	2100
Gain en poids total dans un élevage standard * (kg)	199,2
Coût de main-d'œuvre de récolte du Sulla en DA/kg produit	10,54

DA : Dinar Algérien

* : Calculé à partir d'un effectif standard de lapereaux à l'engraissement dans la région d'étude qui est de 150 et selon la vitesse de croissance enregistrée dans cet essai.

Les coûts d'alimentation et le gain en poids ont été rapportés respectivement au DA/kg de viande produite et au kg de viande produite. De ce fait, la formule de l'efficacité économique proposée par Asar et al (2010) a été réécrite de la façon suivante :

Le prix de l'aliment commercial utilisé était celui du marché local au moment de l'expérience soit 48,00 DA/kg.

Analyses statistiques

Les données enregistrées et/ou calculées ont été soumises à une analyse de variance à un facteur à l'aide du Logiciel R, version 2.15.02 pour Windows® (www.r-project.org).

Résultats et discussion

Mortalité durant l'essai

Au cours de cet essai et sur les deux lots, nous avons enregistré une perte de 9 lapins sur les 80 du départ, ce qui représente une mortalité globale de 11,3 %. Les mortalités ont eu lieu surtout durant la 2ème semaine de l'expérience (pour le lot témoin, perte de 2 lapins en une semaine) et la 3 et 4ème semaine pour le lot expérimental (2 lapins par semaine, Tableau 2). Le taux de mortalité enregistré dans le lot témoin est de 10,0 % contre 12,5% dans le lot expérimental. Ces chiffres sont dans les normes et dans la fourchette de ce qui est enregistré dans les bons élevages cunicoles dans la région (Kadi et al 2012c). En ce sens, l'on retient l'innocuité du fourrage vert de Sulla supplémenté à l'aliment granulé. Aussi, le problème récurrent de la souillure des cages par les brins de fourrage gaspillés mélangés aux déjections des lapins a été évité par le maintien d'une hygiène correcte.

Tableau 2. Evolution de la mortalité des lapins durant la période de l'essai

Semaine d'engraissement	Lot Témoin	Lot Expérimental
1	0	0
2	2	1
3	1	2
4	1	2
5	0	0
6	0	0
Total de mortalité	4	5
Taux de mortalité (%)	10,0	12,5

Evolution des paramètres zootechniques

Durant la période globale de l'essai (35-77j), les lapins ayant reçu le fourrage de Sulla en vert en plus de l'aliment industriel ont réalisé une meilleure ($p=0,0003$) vitesse de croissance que ceux du lot témoin (Tableau 3). Effectivement, la vitesse de croissance réalisée par les lapins du lot expérimental a atteint 29 g/jour ce qui est proche des performances obtenues dans des essais réalisés avec la même population de lapins mais avec des aliments équilibrés, comme c'est le cas kadi et al (2011 ; 38,0 g/j), Lounaoui-Ouyed et al (2014 ; 31,2 g/j), Kadi et al (2017a ; 35,5 g/j) et Kadi et al (2017b ; 37,6 g/j).

La supplémentation du granulé par le Sulla en vert semble donc influencer positivement la vitesse de croissance. En effet, selon Kadi et al (2011, 2012a) la plante entière de *Sulla flexuosa* est une très bonne source alimentaire pour le lapin en croissance. Cette performance (meilleur gain de poids) a permis aux lapins du lot expérimental de dépasser les deux kg à l'âge de vente (poids du marché selon Kadi et al (2008)) contrairement aux lapins du lot témoin qui ont réalisé un poids vif significativement ($p=0,041$) inférieur et ne dépassant pas 1875 g. Par conséquent, dans une situation réelle de production, l'éleveur serait dans l'obligation de prolonger d'au moins d'une semaine la période d'engraissement pour espérer atteindre le poids du marché soit 2 kg au moins. Dans ce cas, les dépenses liées à l'alimentation seront nettement supérieures.

Tableau 3. Vitesse de croissance, consommation et efficacité alimentaire enregistrés dans les deux lots

	Lot Témoin	Lot Expérimental	SEM	p
n ¹	36	35		
Période 35-56j				
Poids vif à 35j, g	790	761	24,7	0,554
Poids vif à 56j, g	1404	1482	36,4	0,290
Gain moyen quotidien individuel, g/j	29,0	33,4	0,7	0,002
Consommation moyenne quotidienne par cage, g/j	260	229	13,5	0,258
Indice de consommation, g/g	2,50	1,96	0,1	0,004
Période 56-77j				
Poids vif à 77j, g	1875	2085	35,6	0,041
Gain moyen quotidien individuel, g/j	23,8	25,3	0,7	0,291
Consommation moyenne quotidienne par cage, g/j	371	307	13,6	0,014
Indice de consommation par cage, g/g	5,50	3,90	0,6	0,167
Période globale 35-77j				
Gain moyen quotidien individuel, g/j	25,7	29,1	0,5	0,0003
Consommation moyenne quotidienne par cage, g/j	315	268	12,6	0,047
Indice de consommation, g/g	3,45	2,68	0,1	0,001

¹ n : nombre de lapins à la fin de la période expérimentale

Aussi et comme attendu, les lapins du lot expérimental ont significativement réduit les quantités d'aliment granulé consommées. En effet, herbivore, le lapin a tendance à préférer le fourrage vert au granulé lorsqu'il a le choix (Gidenne 2015). Selon Gidenne et Lebas (2005), l'association fourrages + aliment granulé concentré complémentaire risque de poser des problèmes quand l'appétibilité des fourrages n'est pas bonne, les lapins ne sachant pas ajuster correctement leur consommation et obtenir une croissance maximale. Ceci n'est pas vérifié dans le présent essai probablement grâce à la bonne qualité du fourrage utilisé et qui est le *Sulla flexuosa*.

Il est connu que chez les lapins en croissance, la concentration en énergie digestible de l'aliment explique une grande partie de la variabilité des quantités consommées et de l'indice de consommation (Xiccato et Trocino 2010). Par conséquent, l'indice de consommation enregistré dans le lot témoin étant à peu près correct, les apports énergétiques de l'aliment seraient dans les normes. Estimés à l'aide de l'équation de Maertens (2010) qui relie l'indice de consommation à l'énergie digestible (ED) de l'aliment ($IC = 6,6 - 0,33ED$), ces apports seraient de 9,5 MJ d'ED/kg soit légèrement inférieurs aux

recommandations.

En conséquence des résultats concernant la vitesse de croissance et ceux de la consommation alimentaire, la conversion alimentaire ou indice de consommation est significativement ($p=0,001$) meilleure dans le lot expérimental (2,68 vs 3,45).

Aussi, il est à signaler que l'indice de consommation calculé ici est l'IC technique qui prend en considération seulement les quantités réelles d'aliment ingérées et ne tient pas compte des quantités gaspillées. En effet, comme les dimensions du granulé sont largement supérieures aux normes, comme souvent constaté et signalé dans différents travaux antérieurs (Kadi et al 2011, 2012, 2017 ; Djellal et al 2016, Dorbane et al 2016...) et que l'aliment contient des quantités non négligeables de farine et de brisures de granulés (Figure 2), les quantités d'aliment gaspillées sont souvent exagérées. Par conséquent, l'indice de consommation économique qui prend en considération ces pertes serait nettement supérieur à celui dit technique.

Efficacité économique

Les résultats de l'évaluation économique de notre étude sont présentés dans le Tableau 4. Les deux régimes (sans et avec complémentation par le fourrage vert de Sulla) présentent des efficacités économiques positives. Cependant, celle du lot expérimental avec complémentation par le Sulla enregistre une efficacité économique supérieure de 28% par rapport à celle du lot témoin.

Les coûts de l'alimentation du lot témoin sont supérieurs à ceux du lot expérimental (166 vs 139 DA). Pour ce deuxième lot, s'ajoute le coût de la main-d'œuvre pour la collecte et la distribution du fourrage vert de Sulla qui s'élève à 10,5 DA/kg de viande produite. Avec moins de concentré consommé et une complémentation par le Sulla, les animaux du lot expérimental enregistrent des gains de poids meilleurs que ceux du lot témoin (1,08 vs 1,33 kg). Avec ces performances, le lot expérimental enregistre une économie de 0,77 kg d'aliment concentré pour produire 1 kg de viande (soit près de 37 DA/kg d'économie), grâce à la complémentation de l'aliment concentré par le fourrage vert de Sulla.

Tableau 4. Analyse des performances économiques des deux lots

Paramètres	Lot témoin	Lot expérimental
Gain de poids total (kg)	1,08	1,33
Prix de vente DA/kg poids vif	500	500
Prix aliment ingéré DA/kg	48	48
Coût aliment DA/kg	165	129
Coût main-d'œuvre collecte et distribution de Sulla (DA/kg viande produite)	0	10,5
Coût total alimentation (DA/kg viande produite)	166	139
Efficacité économique	2,02	2,59
Indice de Consommation	3,45	2,68
Economie d'aliment concentré en kg/kg viande produite	0	0,77
Economie d'aliment en DA/kg viande produite	0	37,0
Revenu DA/kg viande produite	334	361

D'après les résultats de cet essai, il serait souhaitable que les éleveurs confrontés à cette situation de la cherté de l'aliment, et qui adoptent la solution de complémentation par le fourrage vert de Sulla, limitent la quantité d'aliment concentré distribuée quotidiennement. Cette situation serait doublement bénéfique à plus d'un point : d'abord économiser des quantités appréciables d'aliment, ensuite éviter le problème possible que les lapins ne soient pas capables d'ajuster correctement leur consommation et d'obtenir une croissance maximale comme remarqué par Gidenne et Lebas (2005).

Conclusion

- La complémentation de l'aliment concentré par le fourrage vert de *Sulla flexuosa* a permis effectivement de diminuer les quantités utilisées de ce granulé mais aussi une meilleure vitesse de croissance et, par conséquent, un meilleur indice de consommation.
- Aussi, pour chaque kg de viande de lapin produit, l'éleveur dépensera 10,5 DA pour la collecte du fourrage vert de Sulla mais économisera près de 37 DA par la diminution des quantités d'aliment concentré utilisées.
- En pratique, il est recommandé aux éleveurs adoptant cette méthode de complémentation par le fourrage vert de Sulla de diminuer les quantités d'aliment concentré distribuées. Il faut aussi veiller aux conditions d'hygiène susceptibles d'être détériorées par l'accumulation de brins de fourrages dans les cages.

Références bibliographiques

Asar M A, Osman M, Yakout H M and Safaot A 2010 Utilization of corn-cob meal and faba bean straw in growing rabbits diets and their effects on performance, digestibility and economical efficiency. Egypt. Poultry Sci. Vol (30) (II) : 415-442.

Berchiche M, Kadi S A and Lebas F 2000 Valorisation of Wheat by-products by growing rabbits of local Algerian population. *World Rabbit Sci.* vol. 8 Sup.1C:119-124. <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2000-Valencia/Papers/Nutrition&%20Digestion/N09-Berchiche.pdf>

Berchiche M et Lebas F 1990 Essai chez le lapin de complémentation d'un aliment pauvre en cellulose par un fourrage distribué en quantité limitée : digestibilité et croissance. *Sémin. J. Rech. Cunicoles Fr.* <http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/1990-1999/1990-Berchiche-Lebas-JRC-Aliment-pauvre-cellulose-complementation.pdf>

Berchiche M, Lebas F and Ouhayoun J 2010 Utilization of field beans by growing rabbits 2- effects of various plant supplementations. *World Rabbit Science*, 3(2), 63-67. <http://www.polipapers.upv.es/index.php/wrs/article/viewFile/242/229>

Birolo M, Trocino A, Zuffellato A and Xiccato G 2016 Effect of feed restriction programs and slaughter age on digestive efficiency, growth performance and body composition of growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, 222, 194-203.

Djellal F, Kadi S A, Madani T, Abbas K, Bannelier C and Gidenne T 2016 Nutritive value of fresh ash (*Fraxinus angustifolia*) leaves for growing rabbits. *11th World Rabbit Congress – June 15-18, 2016-Qingdao, China*, 377-380. https://www.researchgate.net/profile/Thierry_Gidenne/publication/308160394_Nutritive_value_of_fresh_ash_fraxinus_angustifolia_leaves_for_growing_rabbits/links/57db9aa208ae46f1843aa

Dorbane Z, Kadi S A, Boudouma D, Berchiche M, Bannelier C and Gidenne T 2016 Nutritive value of crude olive cake (*Olea europaea* L.) for growing rabbit. *11th World Rabbit Congress – June 15-18, 2016 - Qingdao, China*, 381-384. https://www.researchgate.net/profile/Thierry_Gidenne/publication/308160297_Nutritive_value_of_crude_olive_cake_olea_europaea_l_for_growing_rabbit/links/57db9abb08ae5292a376b3b5.p

Gidenne T 2015 Dietary fibres in the nutrition of the growing rabbit and recommendations to preserve digestive health: a review. *Animal*, 9 (02), 227-242. <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/S1751731144002729>

Gidenne T 2015. Le lapin. De la biologie à l'élevage. Quae Éditions, Versailles, France, 270 p.

Gidenne T, Aubert C, Drouilhet L et Garreau H 2013 L'efficacité alimentaire en cuniculture : impacts technico-économiques et environnementaux. *Proc. 15^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole*, 19-20. <http://www.cuniculture.info/Docs/Magazine/Magazine2013/fichiers-pdf-JRC/N01-Gidenne.pdf>

Gidenne T and Feugier A 2009 Feed restriction strategy in the growing rabbit. 1. Impact on digestion, rate of passage and microbial activity. *Animal*, 3(04), 501-508. <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/567EE70D337B53B3E94702C61923D027/S1751731108003789a.pdf/feed-restriction-strategy-in-the-growing-rabbit-1-impact-on-digestion-rate-of-passage-and-microbial-activity.pdf>

Gidenne T, Combes S, Feugier A, Jehl N, Arveux P, Boisot P, Briens C, Corrent E, Fortune H, Montessuy S and Verdelhan S 2009 Feed restriction strategy in the growing rabbit. 2. Impact on digestive health, growth and carcass characteristics. *Animal*, 3 (04), 509-515. <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/F18CF72EEFA60248DAB3272BC7A640A/S1751731108003790a.pdf/feed-restriction-strategy-in-the-growing-rabbit-2-impact-on-digestive-health-growth-and-carcass-characteristics.pdf>

Gidenne T, Combes S and Fortun-Lamothe L 2012 Feed intake limitation strategies for the growing rabbit: effect on feeding behaviour, welfare, performance, digestive physiology and health: a review. *Anim.* 6, 1407-1419. <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/567EE70D337B53B3E94702C61923D027/S1751731108003789a.pdf/feed-restriction-strategy-in-the-growing-rabbit-1-impact-on-digestion-rate-of-passage-and-microbial-activity.pdf>

http://www.researchgate.net/publication/308160525_Feed_efficiency_in_rabbit_production_nutritional_technico-economic_and_environmental_aspects/links/57db97f108aeea195932c766.pdf

Gidenne T, Garreau H, Drouilhet L, Aubert C and Maertens L 2017 Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technico-economical, genetic and environmental aspects. *Animal Feed Science and Technology*, 225, 109 – 122.

Gidenne T et Lebas F 2005 Le comportement alimentaire du lapin. *Proc.: 11èmes Journées de la Recherche cunicole*, 29-30. <http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publications/2000-2009/2005-Gidenne-Lebas-JRC-Comportement%20alimentaire-Dias-Presentation.pdf>

Guemour D, Bannelier C, Dellal A and Gidenne T 2010 Nutritive value of sun-dried grape pomace, incorporated at a low level in complete feed for the rabbit bred under Magrebian conditions. *World Rabbit Science*, 18(1), 17-25. <https://polipapers.upv.es/index.php/wrs/article/download/673/660>

Guermah H, Maertens L and Berchiche M 2016 Nutritive value of brewers' grain and maize silage for fattening rabbits. *World Rabbit Science*, 24(3), 183-189. <https://ojs.cc.upv.es/index.php/wrs/article/download/4353/6576>

Hannachi-Rabia R, Kadi S A, Bannelier C, Berchiche M et Gidenne T 2017 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*. Volume 29, Article #050. <http://www.lrrd.org/lrrd29/3/hann29050.html>

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. In *Proc.: 8th World Rabbit Congress, 7-10 September, 2004, Puebla, Mexico. 1202*(Vol. 1207). <https://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2004-Puebla/Papers/FAO-Rabbit-Science-Dev-Countries/S-Kadi.pdf>

Kadi S A, Djellal F and Berchiche M 2008 Commercialization of rabbit's meat in Tizi-Ouzou area, Algeria. *9th World Rabbit Congress, Verona, Italy, June 10-13, 2008*. 1559-1564. <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2008-Verona/Papers/M-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. https://www.researchgate.net/profile/Si_Ammar_Kadi/publication/305817030_Nutritive_value_of_the_main_forage_resources_used_in_Algeria_2-Fodder_trees_and_shrubs/links/57a349ee08aef3c1a7b4c1fe.pdf

Kadi S A, Belaidi-Gater N, Oudai H, Bannelier C, Berchiche M and Gidenne T 2012a Nutritive value of fresh Sulla (*Hedysarum flexuosum*) as a sole feed for growing rabbits. In *Proc. 10th World Rabbit Congress, 2012 September, Sharm El-Sheikh, Egypt*, 507-511. <https://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2012-Egypt/Papers/03-Nutrition/N-Kadi-01.pdf>

Kadi S A, Djellal F, Guermah H and Mouhous A 2012c Technical performances of some rabbits farms in Tizi-Ouzou area. *5èmes Journées internationales de Médecine Vétérinaire, Université MENTOURI de Constantine, 15 et 16 Mai 2012*.

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>

Kadi S A, Guermah H, Mouhous A, Djellal F and Berchiche M 2015 Sulla flexuosa (*Hedysarum flexuosum*): a not well-known forage legume of the Mediterranean coast. In: *Actas AEL nr. 6. EUCARPIA International Symposium on Protein Crops, V Meeting AEL, Pontevedra, Spain, May 4-7 2015*, 127-128. <https://drive.google.com/file/d/0B7qFBv8Fr2u0LS1LO3VXaFVjTzA/view?usp=%20sharing>

Kadi S A, Mouhous A, Djellal F and Gidenne T 2017a Replacement of barley grains and dehydrated alfalfa by Sulla hay (*Hedysarum flexuosum*) and common reed leaves (*Phragmites australis*) in fattening rabbits diet. *J. Fundam. Appl. Sci.*, 9(1), 13-22. <http://www.jfas.info/index.php/jfas/article/download/819/897>

Kadi S A, Mouhous A, Djella F, Senhadji Y, Tiguemit N et Gidenne T 2017b Feuilles sèches de Figuier et foin de Sulla (*Hedysarum flexuosum*) en alimentation du lapin en engraissement. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 29, Article #114. <http://www.lrrd.org/lrrd29/6/kadi29114.html>

Kadi S A, Ouendi M, Slimani M, Selmani K, Bannelier C, Berchiche M and Gidenne T 2012b Nutritive value of common reed (*Phragmites australis*) leaves for rabbits. In *10th World Rabbit Congress, Sharm El-Sheikh* (pp. 3-6). <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2012-Egypt/Papers/03-Nutrition/N-Kadi-02.pdf>

Lounaoui-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 science*, 22(2), 137-146. <http://www.polipapers.upv.es/index.php/wrs/article/viewFile/1487/3221>

Lounaoui-Ouyed 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. In *9th World Rabbit Congress, Verona, Italy*. <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2008-Verona/Papers/N-Lounaoui-Ouyed.pdf>

Lounaoui-Ouyed G, Lakabi D, Berchiche M et Lebas F 2009 Effets d'un apport de paille en complément d'un aliment granulé pauvre en fibres sur la digestion, la croissance et le rendement à l'abattage de lapins de population locale algérienne. 13èmes Journées de la Recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, France. <http://www.journees-de-la-recherche.org/PDF/R07-LOUNAOUICI-OUYED.pdf>

Maertens L 2009 Possibilities to reduce the feed conversion in rabbit production. *Giornate di Coniglicoltura ASIC*, 1-10. http://www ASIC-wrsa.it/documenti/giornate2009/01_Maertens.pdf

Maertens L 2010 Feeding rabbits. In: Richard O. Kellems and D.C. Church. *Livestock feeds and feeding*. Sixth edition, 488-507

Maertens L and Gidenne T 2016 Feed efficiency in rabbit production: nutritional, technico-economical and environmental aspects. *Proceedings of the 11th World Rabbit Congress- June 15-18, 2016- Qingdao- China*, 337-351. https://www.researchgate.net/profile/Thierry_Gidenne/publication/308160525_Feed_efficiency_in_rabbit_production_nutritional_technico-economic_and_environmental_aspects/links/57db97f108aeea195932c766.pdf

Omoikhoje S O, Bamgbose A M, Aruna M B and Animashahun R A 2006 Response of weaned rabbits to concentrate supplemented with varying levels of *Syndrella nodiflora* forage. *Pakistan Journal of Nutrition*, 5(6), 577-579. <http://www.docsdrive.com/pdfs/ansinet/pjn/2006/577-579.pdf>

Tazzoli M, Birolo M, Trocino A, Zuffellato A and Xiccato G 2013 Increasing dietary energy with starch and soluble fibre and reducing ADF at different protein levels for growing rabbits. *Agr. Conspec. Sci.* 78 (3), 235–239. <http://hrcaj.srce.hr/file/157602>

Tazzoli M, Trocino A, Birolo M, Radaelli G and Xiccato G 2015 Optimizing feed efficiency and nitrogen excretion in growing rabbits by increasing dietary energy with high-starch, high-soluble fibre, low-insoluble fibre supply at low protein levels. *Livestock Science*, 172, 59-68.

Xiccato G and Trocino A 2010 Feed and energy intake in rabbits and consequences on farm global efficiency. In *Proc.: 6th International Conference on Rabbit Production in Hot Climates* (pp. 1-4). <http://www ASIC-wrsa.it/documenti/XiccatoAssiut2010.pdf>

Zirmi-Zembri N et Kadi S A 2016 Valeur nutritive des principales ressources fourragères utilisées en Algérie. 1- Les fourrages naturels herbacés. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 28, Article #145. <http://www.lrrd.org/lrrd28/8/zemb28145.html>

Received	Accepted	Published
14 March 2017	4 April 2017	1 June 2017

[Go to top](#)