

Article

Effets de trois régimes alimentaires sur les performances de croissance et la mortalité des lapereaux post-sevrage

Kasereka Laylay Jean de Dieu

Domaine des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Correspondant : kyakere@gmail.com

Citation : Laylay, K Effets de trois régimes alimentaires sur les performances de croissance et la mortalité des lapereaux post-sevrage. *Etincelle*. 2026, Vol. 26, no. 2. <https://doi.org/10.61532/rime262134>

Reçu: 13 Avril 2026
Accepté: 14 juillet 2026
Publié: 27 juillet 2026

Note de l'éditeur : Ishango-uac reste neutre en ce qui concerne les revendications juridictionnelles dans les cartes géographiques publiées et les affiliations institutionnelles des auteurs.



Copyright : © 2026 par l'auteur. Soumis pour une publication en libre accès selon les termes et conditions de la licence Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract : Dans les pays en développement, l'accès limité aux protéines animales demeure un défi majeur de sécurité alimentaire, faisant de la cuniculture une source prometteuse de protéines de haute qualité. Toutefois, le coût élevé des aliments concentrés freine son développement et favorise le recours aux fourrages locaux, dont la valeur nutritionnelle variable peut compromettre les performances zootechniques. Cette étude a évalué les effets de trois régimes alimentaires sur les performances de croissance et la mortalité de lapereaux post-sevrés. Quarante-deux lapereaux âgés de 28 à 35 jours ($563,98 \pm 18,91$ g) issus du croisement Fauve de Bourgogne $\times$ Géant de Flandre ont été répartis aléatoirement, entre trois traitements : fourrages verts seuls (T0), granulés commerciaux seuls (T1) et granulés + fourrages verts (T2), selon un dispositif en blocs complets randomisés comprenant six répétitions par traitement. Les animaux ont été suivis pendant huit semaines. Le régime alimentaire a significativement influencé le poids vif, le gain moyen quotidien (GMQ) et la mortalité ($p \leq 0,001$ pour la croissance ; $p = 0,011$ pour la mortalité). Les lapereaux recevant T1 ou T2 ont présenté des poids vifs finaux ($1822,11 \pm 24,70$ et $1723,65 \pm 15,59$ g) et des GMQ globaux ($22,87 \pm 0,84$ et $23,66 \pm 0,44$ g/j) significativement supérieurs à ceux nourris uniquement au fourrage ($1125,39 \pm 53,75$ g ; $10,01 \pm 0,68$ g/j), sans différence entre T1 et T2. Le sexe n'a pas affecté significativement le poids vif, le GMQ global ni la mortalité, malgré quelques différences hebdomadaires transitoires du GMQ. La mortalité cumulée a atteint 56,7 %, 33,3 % et 20,0 % sous T0, T1 et T2, respectivement, les pertes étant principalement concentrées durant les deux premières semaines post-sevrage. L'association granulés-fourrages verts constitue ainsi une stratégie alimentaire permettant de maintenir des performances de croissance comparables à celles obtenues avec le granulé seul tout en réduisant la mortalité, ce qui en fait une option pertinente pour les systèmes *cunicoles* semi-intensifs à Kinshasa, sous réserve d'une validation dans d'autres environnements *agroécologiques*.

Mot clés : Alimentation post-sevrage ; croissance pondérale ; Cuniculture ; fourrages verts ; granulés ; lapereaux ; mortalité ; système semi-intensif.

1. Introduction

Dans les pays à revenu faible et intermédiaire, l'accès limité aux protéines animales demeure un facteur majeur d'insécurité alimentaire et de malnutrition (FAO, 2013). Dans ce contexte, la cuniculture suscite un intérêt croissant en raison de sa capacité à produire une viande de haute valeur nutritionnelle, de son efficacité alimentaire et de son potentiel dans les systèmes d'élevage durables (Goswami et al., 2025). Le lapin présente également des caractéristiques biologiques favorables, notamment une forte

prolificité, une croissance rapide et une aptitude à valoriser efficacement les ressources fourragères, ce qui en fait une espèce particulièrement adaptée aux exploitations à faibles intrants (Gidenne et al., 2017 ; Goswami et al., 2025).

Dans les régions tropicales, l'élevage cunicole est principalement pratiqué dans de petites exploitations familiales dépendantes des ressources alimentaires locales (Gidenne et al., 2024). Les performances zootechniques y demeurent toutefois limitées par la qualité variable des aliments disponibles et par les contraintes climatiques, notamment les températures élevées, qui réduisent l'ingestion alimentaire, perturbent la physiologie digestive et diminuent l'efficacité alimentaire (Gidenne et al., 2017). En outre, des conditions d'ambiance défavorables, en particulier une humidité élevée associée à une maîtrise sanitaire insuffisante, favorisent l'apparition de troubles digestifs et augmentent la mortalité des lapereaux (Rosell & de la Fuente, 2016).

À Kinshasa, la cuniculture semi-intensive connaît un développement progressif en réponse à la demande croissante en viande. Toutefois, cette dynamique reste freinée par le coût élevé des aliments concentrés commerciaux et par leur accessibilité parfois limitée pour les petits producteurs (Monzambe, 2014). En conséquence, les éleveurs recourent fréquemment aux fourrages verts disponibles localement, souvent associés à des résidus de récolte ou à des sous-produits agricoles, afin de réduire les coûts d'alimentation (Mutwedu et al., 2015). Bien que ces ressources soient abondantes et peu coûteuses, leur utilisation exclusive peut conduire à des rations déséquilibrées et compromettre les performances zootechniques des lapereaux.

Les aliments granulés commerciaux sont formulés pour couvrir les besoins nutritionnels des lapins en croissance lorsqu'ils sont distribués comme aliment unique. Toutefois, dans les systèmes cunicoles semi-intensifs des pays tropicaux, leur utilisation exclusive demeure souvent limitée par leur coût élevé, leur disponibilité irrégulière et la faible capacité financière des petits producteurs. À l'inverse, les fourrages verts locaux sont abondants, peu coûteux et constituent une source importante de fibres, indispensables au bon fonctionnement du tractus digestif du lapin. Cependant, utilisés seuls, ils présentent généralement une faible densité énergétique et un déséquilibre en certains nutriments essentiels, susceptibles de limiter les performances de croissance des lapereaux post-sevrés.

Dans ce contexte, l'association d'un aliment granulé complet avec des fourrages verts vise à concilier la couverture des besoins nutritionnels du lapereau et la valorisation des ressources fourragères locales, dans la perspective de limiter le recours aux aliments concentrés commerciaux. Une telle stratégie pourrait maintenir des performances zootechniques satisfaisantes tout en offrant un potentiel d'amélioration de l'efficacité économique des élevages, qui devra toutefois être confirmé par une analyse technico-économique spécifique. Néanmoins, les effets d'une telle complémentation restent encore peu documentés dans les conditions d'élevage semi-intensif de Kinshasa, où les ressources fourragères, les pratiques alimentaires et les contraintes environnementales diffèrent de celles décrites dans les systèmes intensifs.

La présente étude a donc pour objectif de comparer les effets de trois stratégies alimentaires post-sevrage — fourrages verts seuls, granulés seuls et association granulés + fourrages verts — sur les performances de croissance et la mortalité des lapereaux. L'hypothèse est que la complémentation des fourrages verts par un aliment granulé permet de préserver les performances zootechniques tout en réduisant la dépendance aux aliments commerciaux.

2. Revue de littérature

2.1. Importance zootechnique du lapin dans les systèmes d'élevage

Dans de nombreux contextes tropicaux, en particulier en Afrique subsaharienne, la disponibilité limitée en protéines animales reste un enjeu majeur de sécurité alimentaire, ce qui confère au lapin domestique (*Oryctolagus cuniculus*) un rôle stratégique dans les systèmes d'élevage à faibles intrants (FAO, 2013). Contrairement aux productions animales conventionnelles plus exigeantes en capital et en intrants, la cuniculture se distingue par une efficacité biologique élevée, associant reproduction rapide, croissance courte, rusticité relative et bonne valorisation de ressources alimentaires locales variées (Lukefahr, 2004).

La viande de lapin présente un intérêt nutritionnel particulier, avec une densité protéique élevée, une faible teneur en lipides et un profil en acides gras favorable, caractéristiques qui en font un aliment adapté aux stratégies de prévention des maladies métaboliques et de lutte contre la malnutrition (Dalle Zotte & Szendrő, 2011). Dans les environnements urbains et périurbains tropicaux, l'élevage cunicole constitue ainsi une option accessible pour améliorer les apports en protéines animales tout en générant des revenus complémentaires pour les petits producteurs (Lukefahr, 2004 ; Adeyemo & Sobayo, 2021).

2.2. Fonctionnement digestif et dynamique du microbiote cæcal

Chez le lapin, la digestion repose sur un système monogastrique caractérisé par une fermentation microbienne importante localisée dans le caecum, où sont transformés les constituants fibreux en métabolites énergétiques utilisables (Gidenne & Lebas, 2006 ; Gidenne, 2015). Une particularité physiologique essentielle réside dans la caecotrophie, mécanisme par lequel l'animal réingère des fèces molles (caecotrophes) riches en biomasse microbienne, permettant un recyclage efficace des protéines microbiennes, des vitamines hydrosolubles et de certains minéraux, et contribuant à la stabilité de l'écosystème digestif (Combes et al., 2013).

Toute perturbation de l'équilibre microbien cæcal (déséquilibre des fractions fibreuses, changement brutal de régime, stress) peut entraîner des dysfonctionnements digestifs (entéocolites, diarrhées) et une dégradation notable des performances zootechniques, notamment en période post-sevrage (Gidenne et al., 2010 ; Gidenne et al., 2019).

2.3. Fibres alimentaires et régulation de l'écosystème digestif

La qualité et la proportion des différentes fractions fibreuses jouent un rôle déterminant dans la digestion du lapin, en influençant à la fois le transit intestinal, l'activité microbienne et la stabilité de l'écosystème digestif (Gidenne, 2015). Les fibres fermentescibles (pectines et certaines hémicelluloses) favorisent une activité bactérienne bénéfique et la production d'acides gras volatils, tandis que les fractions peu digestibles (ADF, lignine) contribuent à réguler le transit et à prévenir les stagnations cæcales (De Blas & Mateos, 2010 ; Gidenne, 2015).

Une ration déficiente en fibres structurales est généralement associée à une instabilité du microbiote cæcal, une augmentation de l'incidence des troubles digestifs et

une mortalité accrue, en particulier chez les jeunes lapins en croissance (Gidenne et al., 2010 ; Combes et al., 2013). À l'inverse, une teneur excessive en fibres peut réduire la densité énergétique de la ration et limiter les performances de croissance, ce qui impose d'optimiser conjointement le niveau et la qualité des fibres pour concilier santé digestive et productivité (De Blas & Mateos, 2010 ; Gidenne, 2015).

2.4. Transition post-sevrage et stratégies d'adaptation digestive

Le sevrage constitue une étape particulièrement sensible du développement du lapereau, marquée par une transition brutale vers l'alimentation solide et une réorganisation du microbiote intestinal, ce qui accroît la vulnérabilité aux troubles digestifs (Gidenne et al., 2019 ; Read, 2016). Cette transition s'accompagne souvent d'une augmentation de la mortalité, d'une baisse du gain moyen quotidien (GMQ) et d'une sensibilité accrue aux entérocrites, en particulier dans les systèmes d'élevage intensifs ou en conditions climatiques défavorables (Boucher & Nouaille, 2013 ; Gidenne, 2015).

Pour atténuer ces effets, différentes stratégies nutritionnelles et de conduite ont été proposées, notamment l'introduction précoce d'aliments solides riches en fibres fermentescibles, permettant une colonisation progressive du caecum par une flore fonctionnelle, ainsi que la limitation des changements brusques de régime autour du sevrage (Gidenne et al., 2019 ; Combes et al., 2013). Par ailleurs, l'exposition des jeunes aux caecotrophes maternels et l'amélioration des conditions d'ambiance (température, densité, hygiène) contribuent à accélérer la maturation du microbiote et à réduire l'incidence des troubles digestifs (Gidenne & Lebas, 2006 ; Read, 2016).

L'utilisation de probiotiques et de prébiotiques s'inscrit également dans cette dynamique, avec des résultats montrant une amélioration de la croissance, de l'état oxydatif et de la stabilité microbienne, ainsi qu'une réduction de la mortalité post-sevrage (Abou-Hashim et al., 2023). Ces approches apparaissent aujourd'hui comme des leviers importants pour sécuriser la phase post-sevrage dans les systèmes cuniques intensifs et tropicaux.

2.5. Intégration des ressources fourragères locales dans l'alimentation cunicole

Dans les systèmes tropicaux, la forte dépendance aux aliments concentrés industriels constitue une contrainte majeure à la rentabilité et à la diffusion de la cuniculture, ce qui explique l'intérêt croissant pour l'usage de ressources fourragères locales comme compléments ou substituts partiels (FAO, 2013). Ces ressources, souvent disponibles à faible coût et bien adaptées aux conditions agroécologiques locales, permettent d'améliorer l'autonomie alimentaire des élevages et de réduire les charges d'alimentation (Lukefahr, 2004 ; Adeyemo & Sobayo, 2024).

Parmi elles, plusieurs graminées tropicales telles que *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum* ou *Brachiaria spp.*, ainsi que des légumineuses fourragères comme *Desmodium spp.* ou *Pueraria phaseoloides*, présentent un intérêt particulier en raison de leur productivité, de leur richesse en fibres structurales et de leur valeur protéique variable (Safwat et al., 2014 ; Adeyemo et al., 2024). Toutefois, leur incorporation dans les rations cuniques doit être soigneusement ajustée afin d'éviter une dilution excessive de la densité énergétique et des déséquilibres minéraux ou antinutritionnels, susceptibles de dégrader les performances de croissance (Etebari & Adegun, 2013 ; Safwat et al., 2014).

La valorisation raisonnée de ces fourrages, en combinaison avec un aliment complet granulé, s'inscrit dans une approche de durabilité visant à concilier autonomie ali-

mentaire, réduction des coûts de production et maintien de performances zootechniques satisfaisantes chez le lapin en croissance (Safwat et al., 2014 ; Adeyemo & Sobayo, 2024).

3. Matériels et méthodes

3.1. Site expérimental

L'expérimentation a été conduite dans un élevage cunicole semi-intensif situé à Kinshasa (RDC), à la limite des communes de Gombe et de Ngaliema (4°19'S, 15°16'E ; altitude $\approx$ 300 m). La zone d'étude est caractérisée par un climat tropical humide, avec une température moyenne annuelle de 26,5 °C et une pluviométrie annuelle comprise entre 1 300 et 1 400 mm.

3.2. Dispositif d'hébergement

Le dispositif comprenait un clapier expérimental couvert et ventilé, conçu pour limiter l'impact des intempéries tout en assurant une aération suffisante. La structure mesurait 6,50 m de longueur, 2,00 m de largeur et 2,60 m de hauteur abritant une cage principale d'une longueur de 5,40 m, d'une largeur de 1 m et d'une hauteur de 0,50 m, subdivisée en 18 loges grillagées individuelles (0,60 m de longueur, 0,50 m de largeur et 0,40 m de hauteur), disposées en deux rangées parallèles dos à dos. Le plancher en treillis métallique galvanisé (mailles 1,2 cm $\times$ 1,2 cm) permettait l'évacuation gravitaire des déjections vers un système de collecte situé en contrebas. Chaque loge était équipée d'une mangeoire et d'un abreuvoir (12,5 $\times$ 12,5 $\times$ 8 cm), l'eau de boisson étant distribuée ad libitum. Cinq lapereaux étaient logés par compartiment (sexes séparés), qui constituait l'unité expérimentale.

3.3. Matériel biologique et plan expérimental

L'essai a porté sur 90 lapereaux sevrés âgés de 28 à 35 jours, issus d'un croisement Fauve de Bourgogne $\times$ Géant de Flandre. Après une inspection sanitaire externe préalable, seuls les animaux ne présentant ni anomalies cliniques ni malformations apparentes ont été retenus. Les lapereaux ont été identifiés individuellement, sexés et pesés avant leur répartition aléatoire entre les traitements, de manière à équilibrer les poids initiaux. L'effectif comprenait 45 mâles et 45 femelles.

Le dispositif expérimental suivait un plan factoriel 3 $\times$ 2 (trois régimes alimentaires $\times$ deux sexes) organisé selon un dispositif en blocs complets randomisés. Les trois traitements alimentaires étaient : T0, fourrages verts ; T1, granulés commerciaux ; et T2, granulés commerciaux associés à des fourrages verts, distribués ad libitum. Chaque traitement comportait six unités expérimentales (trois cages de mâles et trois cages de femelles), chaque unité étant constituée de cinq lapereaux de même sexe, soit un total de 18 unités expérimentales.

3.4. Déroulement de l'essai

Après une période d'adaptation de sept jours aux conditions expérimentales (régimes alimentaires, logement et manipulations), les lapereaux ont été suivis pendant 56 jours. Les performances zootechniques ont été évaluées durant les huit semaines post-sevrage.

3.5. Conduite alimentaire

Les fourrages verts étaient principalement constitués de *Paspalum notatum*, *Ipomoea batatas*, *Amaranthus hybridus*, *Desmodium sp.* et *Pueraria javanica*. Ils étaient distribués frais après un léger égouttage. Les granulés commerciaux provenaient de la minoterie locale (MIDEMA) ; selon les spécifications du fabricant, ils contenaient 16–18 % de protéines brutes et environ 14 % de cellulose brute. Aucune analyse bromatologique indépendante n'a été réalisée dans le cadre de cette étude. Les aliments étaient distribués ad libitum et les quantités offertes étaient ajustées quotidiennement afin de garantir une disponibilité permanente de la ration. Les apports n'ont pas été standardisés sur une base de matière sèche.

3.6. Suivi sanitaire

Une prophylaxie sanitaire préventive a été appliquée à l'ensemble des lapereaux via l'eau de boisson. Le programme comprenait l'administration d'anticoccidiens (amprolium et Vetacox, selon les doses recommandées par les fabricants) afin de limiter le risque de coccidiose, ainsi que des traitements antibactériens (trisulmycine, Neoceryl et tétracycline) uniquement lorsque des signes compatibles avec des infections bactériennes étaient observés. Les traitements ont été administrés conformément aux recommandations des notices commerciales. Les loges étaient nettoyées deux fois par jour afin de réduire l'accumulation de matières organiques et de limiter la pression infectieuse. Un suivi clinique quotidien permettait d'identifier précocement les signes d'altération sanitaire (troubles digestifs, modifications des fèces, anomalies du pelage ou apathie) et d'appliquer les mesures correctives nécessaires. Cependant, malgré ces mesures préventives, les mortalités pouvaient survenir en raison du caractère multifactoriel des troubles sanitaires en élevage cunicole, particulièrement durant la période post-sevrage.

3.7. Collecte des données

Les lapereaux ont été pesés individuellement tous les deux jours durant les 56 jours d'expérimentation. Les valeurs ont ensuite été regroupées par semaine pour le suivi de la croissance. Le poids vif correspondait au poids moyen enregistré à chaque semaine de suivi. Le gain moyen quotidien (GMQ) a été calculé pour chaque intervalle hebdomadaire comme la différence entre deux pesées hebdomadaires successives rapportée au nombre de jours séparant les deux mesures.

Les paramètres zootechniques enregistrés comprenaient le poids vif individuel (g), le gain moyen quotidien (GMQ) et le taux de mortalité (%). Le GMQ a été calculé comme le rapport entre la variation du poids vif et la durée correspondante de la période de suivi. Le taux de mortalité, exprimé en pourcentage, a été calculé pour chaque traitement comme le rapport entre le nombre total d'animaux morts et l'effectif initial correspondant. L'indice de consommation n'a pas été déterminé en raison des difficultés méthodologiques associées à l'estimation précise de l'ingestion individuelle des fourrages verts, notamment la quantification fiable des refus alimentaires.

3.8. Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été réalisées avec R (version 4.4.1). Les performances de croissance ont été analysées par un modèle linéaire général incluant les effets fixes du régime alimentaire, du sexe, de la semaine de suivi et leurs interactions. Les analyses ont été conduites sur les valeurs hebdomadaires issues du regroupement des pesées effectuées tous les deux jours. Le modèle était :

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + S_j + W_k + (AS)_{ij} + (AW)_{ik} + (SW)_{jk} + (ASW)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

où A_i , S_j et W_k représentent respectivement les effets du régime alimentaire, du sexe et de la semaine. Les conditions de normalité des résidus et d'homogénéité des variances ont été vérifiées par les tests de Shapiro–Wilk et de Levene. Les comparaisons multiples ont été réalisées selon le test SNK lorsque les effets étaient significatifs. La mortalité cumulée a été analysée par un GLM binomial avec lien logit, basé sur le nombre de morts et de survivants par cage [cbind(morts, survivants)], incluant les effets du régime alimentaire, du sexe et leur interaction. Les comparaisons post-hoc ont été effectuées avec emmeans et correction de Tukey. Les mortalités hebdomadaires ont été comparées par le test exact de Fisher. Le seuil de significativité a été fixé à $P < 0,05$.

4. Résultats

4.1 Croissance pondérale

Les poids vifs au sevrage (Tableau 1) étaient comparables entre les régimes alimentaires ($p = 0,089$), indiquant une homogénéité initiale des groupes expérimentaux. En revanche, dès la première semaine post-sevrage, le régime alimentaire a influencé significativement l'évolution du poids vif ($p = 0,001$), avec un effet maintenu jusqu'à la fin de l'expérimentation. Les lapereaux recevant le granulé seul (T1) ou associé au fourrage (T2) ont présenté des poids vifs supérieurs à ceux recevant uniquement le fourrage (T0), tandis qu'aucune différence significative n'a été observée entre T1 et T2. À la huitième semaine, les poids vifs atteignaient $1822,11 \pm 24,70$ g pour T1, $1723,65 \pm 15,59$ g pour T2 et $1125,39 \pm 53,75$ g pour T0 ($p = 0,001$). Ainsi, l'incorporation de granulé dans la ration a été associée à une meilleure croissance pondérale des lapereaux comparativement au fourrage seul.

Tableau 1 : Évolution hebdomadaire du poids vif des lapereaux (g) selon le régime alimentaire.

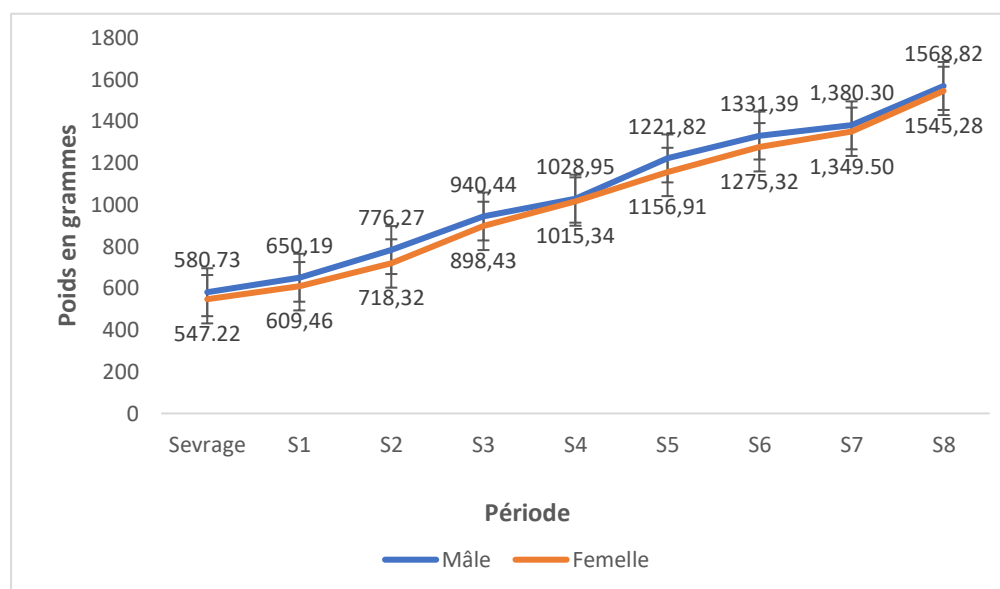
Période	Régime alimentaire			p-value
	T ₀	T ₁	T ₂	
Sevrage	524,20 ± 21,66	622,83 ± 13,49	544,90 ± 23,10	0,089
1	491,11 ± 21,25 ^b	731,79 ± 15,83 ^a	666,57 ± 22,16 ^a	0,001
2	547,31 ± 19,08 ^b	875,14 ± 11,26 ^a	819,43 ± 25,17 ^a	0,001
3	725,53 ± 42,48 ^b	1033,31 ± 12,08 ^a	999,46 ± 22,95 ^a	0,001
4	792,38 ± 43,51 ^b	1154,18 ± 17,45 ^a	1119,878 ± 19,51 ^a	0,001
5	901,25 ± 38,64 ^b	1378,31 ± 22,66 ^a	1288,53 ± 20,53 ^a	0,001
6	965,11 ± 45,73 ^b	1497,73 ± 21,67 ^a	1447,22 ± 22,04 ^a	0,001
7	997,78 ± 48,09 ^b	1574,78 ± 19,67 ^a	1522,14 ± 21,38 ^a	0,001

8	1125,39 ± 53,75 ^b	1822,11 ± 24,70 ^a	1723,65 ± 15,59 ^a	0,001
---	------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------

Valeurs exprimées en moyenne ± SEM (g). Les moyennes d'une même ligne suivies de lettres différentes diffèrent significativement (SNK, $p < 0,05$).

En ce qui concerne le sexe (Figure 1), les poids vifs ont augmenté régulièrement du sevrage à la semaine 8 chez les deux sexes. Les mâles ont présenté des poids moyens numériquement supérieurs à ceux des femelles (580,73 à 1568,82 g contre 547,22 à 1545,28 g), mais aucune différence significative n'a été observée entre les sexes à aucune des périodes de suivi ($p > 0,05$).

Figure 1 : Évolution du poids des lapereaux en fonction de leurs sexes



4.2 Gain moyen quotidien

Le régime alimentaire a significativement influencé le GMQ des lapereaux durant la période expérimentale, excepté à la quatrième semaine ($p = 0,136$; Tableau 2). Au cours de la première semaine post-sevrage, T2 a présenté un GMQ supérieur à T0, tandis que T1 a affiché une valeur intermédiaire ($p = 0,012$). Aux deuxième, troisième, cinquième, sixième, septième et huitième semaines, les régimes incorporant du granulé ont généralement conduit à des GMQ plus élevés que le fourrage seul, avec des différences variables selon les périodes. À la cinquième semaine, T1 a enregistré le GMQ le plus élevé (30,73 g/j), supérieur à T2 et T0 ($p = 0,001$), tandis qu'à la sixième semaine les trois traitements différaient significativement selon l'ordre $T2 > T1 > T0$ ($p = 0,001$). Sur l'ensemble de la période expérimentale, les lapereaux recevant T1 et T2 ont présenté des GMQ globaux supérieurs à ceux de T0 (22,87 et 23,66 contre 10,01 g/j, respectivement ; $p = 0,001$), sans différence significative entre T1 et T2.

Tableau 2 : Gain moyen quotidien des lapereaux (g/j) selon le régime alimentaire et la semaine post-sevrage

Semaines	Aliments			p-value
	T ₀	T ₁	T ₂	

1	-4,75 ^b ± 0,70	7,57 ^{ab} ± 4,00	17,38 ^a ± 0,65	0,012
2	0,48 ^b ± 0,81	20,67 ^a ± 1,07	21,85 ^a ± 1,02	0,001
3	13,10 ^b ± 1,93	20,54 ^{ab} ± 1,86	24,72 ^a ± 0,59	0,045
4	9,81 ± 1,80	15,19 ± 1,69	17,01 ± 0,97	0,136
5	15,55 ^b ± 1,14	30,73 ^a ± 1,91	23,13 ^b ± 1,11	0,001
6	10,37 ^c ± 1,48	17,06 ^b ± 1,39	22,67 ^a ± 0,76	0,001
7	4,67 ^b ± 1,13	11,01 ^a ± 0,69	10,70 ^a ± 0,54	0,006

Les moyennes d'une même ligne suivies de lettres différentes diffèrent significativement selon le test de Student–Newman–Keuls (SNK) au seuil de 5 % ($p < 0,05$). Les moyennes partageant au moins une même lettre ne diffèrent pas significativement.

Le sexe des lapereaux (Tableau 3) n'a pas affecté significativement le GMQ aux semaines 1, 2, 3, 6 et 8, ni sur l'ensemble de la période expérimentale ($p > 0,05$). En revanche, un effet significatif du sexe a été observé aux semaines 4, 5 et 7 ($p < 0,05$). À la quatrième (17,21 ± 1,40 contre 10,78 ± 1,52 g/j ; $p = 0,042$) et à la septième semaine (10,60 ± 0,84 contre 6,99 ± 1,11 g/j ; $p = 0,029$), les femelles ont présenté un GMQ significativement supérieur à celui des mâles. À l'inverse, les mâles ont enregistré un GMQ plus élevé que les femelles à la cinquième semaine (25,67 ± 2,11 contre 19,27 ± 1,74 g/j ; $p = 0,022$). Sur l'ensemble de la période expérimentale, le GMQ est demeuré comparable entre les mâles (18,20 ± 1,85 g/j) et les femelles (19,49 ± 1,51 g/j ; $p = 0,365$).

Tableau 3 : Gain moyen quotidien des lapereaux (g/j) selon le sexe et la semaine post-sevrage.

Semaines	Sexes des lapereaux		p-value
	Mâle	Femelle	
1	4,84 ± 3,98	8,62 ± 2,13	0,467
2	15,03 ± 2,51	13,63 ± 2,73	0,450
3	18,88 ± 1,94	20,03 ± 1,95	0,737
4	10,78 ^b ± 1,52	17,21 ^a ± 1,40	0,042
5	25,67 ^a ± 2,11	19,27 ^b ± 1,74	0,022
6	15,87 ± 2,07	17,54 ± 0,83	0,319
7	6,99 ^b ± 1,11	10,60 ^a ± 0,84	0,029
8	27,32 ± 2,62	27,55 ± 1,80	0,946
Global	18,20 ± 1,85	19,49 ± 1,51	0,365

Les données sont exprimées en moyenne ± ESM. Les valeurs d'une même semaine suivies de lettres différentes indiquent une différence significative entre les sexes (SNK, $p < 0,05$).

4.3. Mortalité

Le régime alimentaire a significativement influencé la mortalité cumulée des lapereaux ($p = 0,011$; Tableau 4). Le traitement recevant uniquement le fourrage (T0) a présenté le taux de mortalité global le plus élevé (56,7 %), significativement supérieur à celui du traitement granulé + fourrage (T2 ; 20,0 %), tandis que le traitement granulé (T1 ; 33,3 %) est demeuré intermédiaire, sans différence significative avec les deux autres. À l'échelle hebdomadaire, un effet du régime alimentaire a été observé aux semaines 2 ($p = 0,001$), 3 ($p = 0,012$) et 5 ($p = 0,001$). Le pic de mortalité est survenu à la

deuxième semaine chez les lapereaux recevant uniquement le fourrage (40,0 %), contre 6,67 % avec le granulé et aucune mortalité avec le régime granulé + fourrage. Aucune différence significative n'a été observée aux autres semaines ($p > 0,05$), et aucun décès n'a été enregistré dans les trois traitements aux semaines 6 et 7.

Tableau 4 : Taux de mortalité des lapereaux selon le régime alimentaire (en %)

Semaines	Aliments			p-value
	T ₀	T ₁	T ₂	
1	10,00 ± 4,47	10,00 ± 6,83	0,00 ± 0,00	0,078
2	40,00 ± 7,30	6,67 ± 4,22	0,00 ± 0,00	0,001
3	3,33 ± 3,33	10,00 ± 6,83	6,67 ± 4,22	0,012
4	3,33 ± 3,33	3,33 ± 3,33	0,00 ± 0,00	0,136
5	0,00 ± 0,00	3,33 ± 3,33	10,00 ± 4,47	0,001
6	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,00
7	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,00
8	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	3,33 ± 3,33	0,326
Global	56,70 ± 6,15^a	33,30 ± 11,20^{ab}	20,00 ± 5,16^b	0,011

Les valeurs sont exprimées en moyenne ± ES. Les lettres différentes indiquent des différences significatives pour la mortalité cumulée (emmeans avec ajustement de Tukey, $p < 0,05$). Les mortalités hebdomadaires ont été comparées par le test exact de Fisher.

Le sexe des lapereaux n'a pas influencé significativement la mortalité cumulée au cours de la période expérimentale (37,8 % chez les mâles contre 35,6 % chez les femelles; $p = 0,818$; Tableau 5). De même, aucune différence significative entre sexes n'a été observée pour les mortalités hebdomadaires ($p > 0,05$). Les taux de mortalité les plus élevés ont été enregistrés durant les premières semaines post-sevrage, avec des valeurs comparables entre mâles et femelles. Ces résultats indiquent que, dans les conditions expérimentales étudiées, le sexe n'a pas eu d'effet détectable sur la mortalité des lapereaux.

Tableau 5 : Taux de mortalité des lapereaux en fonction du sexe (en %)

Semaines	Sexes des lapereaux		p-value
	Mâle	Femelle	
1	4,44 ± 4,44	8,89 ± 3,51	0,385
2	15,60 ± 8,01	15,60 ± 6,48	1,00
3	6,67 ± 4,71	6,67 ± 3,33	1,00
4	4,44 ± 2,94	0,00 ± 0,00	0,091
5	6,67 ± 3,33	2,22 ± 2,22	0,286
6	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,00
7	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,00
8	0,00 ± 0,00	2,22 ± 2,22	0,233
Global	37,80 ± 8,46	35,60 ± 8,01	0,818

5. Discussion

5.1. Influence du régime alimentaire sur les performances de croissance

5.1.1. Croissance pondérale

Le régime alimentaire a significativement amélioré la croissance pondérale des lapereaux, les animaux recevant le granulé seul (T1) ou associé au fourrage (T2) présentant des poids vifs supérieurs à ceux nourris exclusivement au fourrage (T0), sans différence entre T1 et T2. Cette réponse traduit une meilleure adéquation des régimes contenant un aliment complet avec les exigences nutritionnelles élevées du lapereau après le sevrage. En effet, les granulés apportent une densité plus élevée en matière sèche, en énergie digestible, en protéines digestibles et en acides aminés essentiels, alors que les fourrages verts, caractérisés par une forte teneur en eau et une composition plus variable, peuvent limiter l'ingestion réelle de matière sèche et, par conséquent, l'apport quotidien en nutriments disponibles pour l'accrétion tissulaire (Gidenne, 2015 ; Gidenne et al., 2019 ; Trocino et al., 2021).

Ces résultats concordent avec ceux de Birolo et al. (2022), qui rapportent une amélioration de la croissance avec des aliments complets équilibrés, mais diffèrent de ceux d'Ebeid et al. (2023), chez lesquels certains fourrages tropicaux ont permis de maintenir des performances satisfaisantes lorsqu'ils étaient associés à une complémentation concentrée. Cette divergence suggère que les performances dépendent davantage de l'équilibre nutritionnel global de la ration que de la simple présence de fourrages et peut s'expliquer par des différences de composition botanique, de digestibilité, de stade de récolte, de niveau de complémentation et de conditions d'élevage. L'absence de différence entre T1 et T2 indique par ailleurs que l'ajout de fourrage n'a pas compromis la croissance lorsque les besoins nutritionnels étaient couverts, confirmant son intérêt comme complément fonctionnel favorisant la mastication et le fonctionnement digestif plutôt que comme unique source alimentaire.

5.1.2. Gain moyen quotidien

Le GMQ a été globalement plus élevé chez les lapereaux recevant les régimes contenant du granulé (T1 et T2) que chez ceux alimentés exclusivement au fourrage (T0), malgré quelques variations hebdomadaires entre T1 et T2. Cette réponse suggère une meilleure adéquation entre les besoins métaboliques élevés du post-sevrage et la disponibilité des nutriments digestibles fournis par les régimes contenant le granulé. À l'inverse, la faible densité nutritionnelle et l'importante teneur en eau du fourrage distribué seul ont probablement limité les apports effectifs en énergie et en protéines digestibles, réduisant ainsi l'efficacité de la synthèse protéique et le potentiel de croissance.

Ces observations sont cohérentes avec les conclusions de Birolo et al. (2022) et de Trocino et al. (2021), qui identifient la densité énergétique, la qualité des protéines et

l'équilibre des fractions fibreuses comme les principaux déterminants des performances post-sevrage. En revanche, les performances inférieures observées avec le fourrage seul contrastent avec celles rapportées par Ebeid et al. (2023), probablement en raison de différences de qualité nutritionnelle des fourrages, de digestibilité et de stratégie de complémentation. Sur le plan zootechnique, ces résultats confirment que les ressources fourragères locales doivent être utilisées comme compléments d'une ration équilibrée plutôt que comme substituts aux aliments concentrés durant le post-sevrage.

Bien que des différences ponctuelles de GMQ aient été observées entre T₁ et T₂ selon les semaines, elles ne se sont pas traduites par une différence du poids vif final, suggérant que ces variations reflètent principalement des fluctuations transitoires de la vitesse de croissance plutôt qu'une divergence durable des performances.

5.2. Influence du régime alimentaire sur la mortalité

Le régime alimentaire a également influencé la mortalité post-sevrage, avec une incidence maximale sous fourrage seul et une réduction importante lorsque le fourrage était associé au granulé. La concentration des décès durant les premières semaines confirme la vulnérabilité physiologique de cette période, marquée par une transition alimentaire rapide, la mise en place du microbiote caecal et la maturation progressive des mécanismes de défense digestive (Gidenne et al., 2019).

La mortalité élevée observée sous T0 pourrait résulter d'une interaction entre une couverture nutritionnelle insuffisante et une moindre stabilité de l'écosystème digestif. Une faible disponibilité en énergie et en protéines digestibles pourrait compromettre le renouvellement de l'épithélium intestinal et pourrait favoriser des fermentations caecales moins stables, augmentant ainsi le risque de désordres entériques (Trocino et al., 2021). Toutefois, ces mécanismes demeurent des hypothèses explicatives, aucune mesure directe de la fermentation caecale ou du microbiote n'ayant été réalisée.

Nos résultats sont en accord avec les travaux montrant que la prévention des troubles digestifs dépend davantage de l'équilibre entre fibres, amidon et protéines digestibles que de la quantité totale de fibres (Gidenne, 2015 ; Trocino et al., 2021). En revanche, ils diffèrent de certaines études où des fourrages tropicaux de meilleure qualité, intégrés à des rations équilibrées, ont permis de maintenir une bonne santé digestive (Ebeid et al., 2023). Ces divergences peuvent être attribuées aux différences de valeur nutritive et de caractéristiques nutritionnelles et digestibilité des fourrages, mais également aux conditions climatiques, sanitaires et de conduite d'élevage. Dans l'ensemble, ces résultats montrent que la valorisation des fourrages locaux en cuniculture tropicale nécessite une complémentation adéquate en nutriments digestibles et une maîtrise rigoureuse des conditions sanitaires afin d'améliorer simultanément la croissance, la santé digestive et la viabilité des lapereaux.

5.3. Influence du sexe sur les performances zootechniques

L'absence d'effet global du sexe sur le poids vif, le GMQ et la mortalité indique que les réponses aux régimes alimentaires sont demeurées comparables entre mâles et femelles durant la période post-sevrage. Les différences hebdomadaires observées pour le GMQ n'ont pas affecté les performances cumulées, suggérant des variations transitoires du rythme de croissance plutôt qu'un dimorphisme sexuel précoce. Cette observation est cohérente avec les travaux de Birolo et al. (2022) et de Trocino et al. (2022), qui rapportent un effet limité du sexe sur les performances de croissance des

lapins avant la maturité sexuelle. En revanche, des différences liées au sexe ont été décrites à des stades plus avancés de croissance, où l'expression du dimorphisme sexuel devient progressivement plus marquée (Dalle Zotte & Szendrő, 2011).

6. Conclusion

Les résultats de cette étude montrent que le régime alimentaire constitue un déterminant majeur des performances post-sevrage des lapereaux élevés en système semi-intensif tropical. Comparativement au fourrage distribué seul, les régimes contenant un aliment granulé, seul ou associé au fourrage, ont significativement amélioré la croissance pondérale, le gain moyen quotidien et la survie des animaux. En revanche, l'ajout de fourrage au granulé n'a pas modifié les performances de croissance, tout en permettant de maintenir une faible mortalité, ce qui souligne que les fourrages verts peuvent être valorisés comme compléments fonctionnels d'une ration équilibrée plutôt que comme substituts aux aliments concentrés. L'absence d'effet global du sexe indique que les réponses aux stratégies alimentaires sont restées comparables entre mâles et femelles durant la période post-sevrage.

Ces résultats suggèrent que l'association granulé-fourrage constitue une stratégie alimentaire pertinente pour les systèmes cunicoles tropicaux, en conciliant performances zootechniques et valorisation des ressources fourragères locales. Des études complémentaires intégrant la consommation alimentaire, l'indice de consommation, l'évaluation économique des rations ainsi que des indicateurs de santé digestive (microbiote, fermentation caecale et intégrité intestinale) permettront de mieux caractériser les mécanismes impliqués et de préciser les conditions optimales d'utilisation des fourrages locaux.

Contributions : Conceptualisation, LKJD; méthodologie, LKJD; validation, LKJD ; Investigation, LKJD; ressources, LKJD; Traitement des données, LKJD; écrire le manuscrit, LKJD; visualisation, LKJD; supervision, LKJD; correction du manuscrit, LKJD.

L'auteur a lu et approuvé la version publiée de ce manuscrit.

Sponsor financier : Cette recherche n'a reçu aucun soutien financier.

Disponibilité des données : Les données ne sont pas disponibles.

Remerciement : Non applicable.

Conflits d'intérêt : L'auteur déclare aucun conflit d'intérêt.

Références

1. Coudert, P., & Grésillon, S. (2000). Le lapin : élevage et pathologie. Paris : Éditions France Agricole.
2. Dalle Zotte, A., & Szendrő, Z. S. (2011). The role of rabbit meat as functional food. *Meat Science*, 88(3), 319–331. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.02.017>
3. De Blas, C., & Mateos, G. G. (2010). Feed formulation. In C. De Blas & J. Wiseman (Eds.), *Nutrition of the rabbit* (2nd ed., pp. 222–232). CAB International.
4. Ebeid, T. A., Al-Homidan, A., & Abou-Emera, O. K. (2023). Dietary modulation of gut microbiota and intestinal health in rabbits: Current perspectives. *Animal Feed Science and Technology*.
5. El-Raffa, A. M. (2004). Rabbit production in hot climates. In *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress* (pp. 1173–1180).
6. Etebari, M., & Adegun, M. K. (2013). Utilization of tropical forage plants in rabbit nutrition : A review. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16(3), 393–406

7. Food and Agriculture Organization. (2013). Rabbit production and development in tropical countries. Rome : FAO.
8. Gidenne, T. (2015). Dietary fibres in the nutrition of the growing rabbit and recommendations to preserve digestive health: a review. *Animal*, 9(2), 227–242. <https://doi.org/10.1017/S1751731114002729>
9. Gidenne, T., & Lebas, F. (2006). Feeding behaviour in rabbits: Influence of fibre level and feeding management. *World Rabbit Science*, 14, 123–134
10. Gidenne, T., Garcia, J. & Lebas, F. (2010). Nutrition and feeding strategy: interactions with pathology. In : De Blas, C. & Wiseman, J. (eds.) *Nutrition of the Rabbit*. 2nd ed., Wallingford : CABI, pp. 179–199.
11. Adeyemi, A. A., & Abu, O. (2024). Chemical composition and quality of pelleted forages for rabbit production. *Annals of Animal and Biological Research*, 4(1), 48–56.
12. Gidenne, T., Garreau, H., Maertens, L. & Drouilhet, L. (2019). Efficacité alimentaire en cuniculture : voies d'améliorations, impacts technico-économiques et environnementaux. *INRA Prod. Anim.*, 32(3), pp. 431–444.
13. Gidenne, T., Fortun-Lamothe, L., Huang, Y., & Savietto, D. (2024). Pastured rabbit systems and organic certification: European Union regulations and technical and economic performance in France. *World Rabbit Science*, 32(2), 83–97. <https://doi.org/10.4995/wrs.2024.20894>
14. Gidenne, T., Garreau, H., Drouilhet, L., Aubert, C., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.01.016>
15. Goswami, N., Solomon Ahamba, I., Kinkpe, L., Mujtaba Shah, A., Xiangyang, Y., Song, B., Dong, X., Wang, S., & Ren, Z. (2025). Enhancing rabbit farming efficiency with integrated genomics and nutritional strategies. *Frontiers in Animal Science*, 5, 1514923. <https://doi.org/10.3389/fanim.2024.1514923>
16. Lebas, F. (2009). Conditions d'élevage et besoins du lapin en croissance. Toulouse : Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Document en ligne disponible sur Cuniculture.info.
17. Lukefahr, S. D. (2004). Sustainable rabbit production for developing countries. *World Rabbit Science*, 12(3–4), 113–122.
18. Mendiburu, F. (2023). {agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research}, {R package version 1.3-7}. <https://CRAN.R-project.org/package=agricolae>
19. Monzambe, F. (2014). Croissance et alimentation des lapins en élevage tropical. *Journal Africain de Cuniculture*, 10(2), 25–34.
20. Mutwedu, V. B., Ayagirwe, R. B. B., Metre, K. T., Mugumaarhahama, Y., Sadiki, J. M., & Bisimwa, E. B. (2015). Rabbit production systems under smallholder conditions in South Kivu, Eastern Democratic Republic of the Congo. *Livestock Research for Rural Development*, 27(10).
21. Ndiweni, N. B., & Dzoma, B. M. (2013). Constraints and opportunities for rabbit production in smallholder farming systems in sub-Saharan Africa. *World Rabbit Science*, 21(3), 109–118.
22. Adeyemi, A. A., Haastrup, A. M., Alake, O. O., Aramide, I. L., & Oguntola, O. B. (2024). Semen quality and testosterone concentration in male rabbits fed Carica papaya leaf meal. *Nigerian Journal of Animal Production*.
23. Olawumi, S. O. (2014). Comparative study on post-weaning growth performance of rabbit breeds under humid tropical conditions. *Global Journal of Animal Scientific Research*, 2(3), 231–236.
24. Raji, A. O., Igwebuike, J. U., & Aliyu, J. (2017). Growth performance and carcass characteristics of rabbit breeds raised under Nigerian humid tropics. *Global Journal of Animal Scientific Research*, 5(1), 10–18.
25. Read, T. (2016). Feeding strategies around weaning in rabbit farming to optimize growth and digestive health. *World Rabbit Science*, 24(2), 123–134.
26. Rouvier, R., Lebas, F., & Coudert, P. (1973). Étude des pertes et mortalité en cuniculture. *Annales de Zootechnie*, 22, 45–52.
27. Rosell, J. M., & de la Fuente, L. F. (2016). Assessing ulcerative pododermatitis of breeding rabbits. *World Rabbit Science*, 24(2), 111–118. <https://doi.org/10.4995/wrs.2016.4000>
28. Safwat, A. M., Sarmiento-Franco, L., & Santos-Ricalde, R. H. (2014). Effect of dietary inclusion of Leucaena leucocephala or Moringa oleifera leaf meal on performance of growing rabbits. *Tropical Animal Health and Production*, 46(7), 1193–1198. <https://doi.org/10.1007/s11250-014-0626-1>
29. Samba, G., & Nganga, D. (2015). Spatial and temporal characteristics of rainfall in a data-scarce region: case of Kinshasa and Bas-Congo in Democratic Republic of Congo. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 4, 527–538. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2015.09.006>
30. Soro, O. S., Kadjo, V., Yao, K. S. A., & Kimse, M. (2023). Mixed pellet and forage diet in growing rabbits : Effect of Ipomoea asarifolia inclusion on growth performance and carcass traits. *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*, 11(3), 165–175.

31. Adeyemi, O. A., Dairo, F. A. S., Aderemi, F. A., & Makinde, O. J. (2020). Growth performance of heat stressed rabbits fed diets supplemented with synthetic and organic antioxidants. *Nigerian Journal of Animal Production*, 47(2), 38–49.
32. Adeyemo, A. A., & Sobayo, R. A. (2021). Performance and cost–benefit of weaner rabbits fed diets containing selected tropical forages. *Nigerian Journal of Animal Science*, 23(1), 150–160
33. Adeyemo, A. A., & Sobayo, R. A. (2024). Growth performance and nutrient digestibility of growing rabbits fed graded levels of tropical forage mixtures. *Livestock Research for Rural Development*, 36(6), Article 77.
34. Birolo, M., Xiccato, G., Bordignon, F., Dabbou, S., Zuffellato, A., & Trocino, A. (2022). Growth performance, digestive efficiency, and meat quality of two commercial crossbred rabbits fed diets differing in energy and protein levels. *Animals*, 12(18), 2427. <https://doi.org/10.3390/ani12182427>
35. Boucher, S., & Nouaille, L. (2013). *Les maladies digestives du lapin et leur prévention*. Paris : Éditions Techniques.
36. Combes, S. (2013). Valeur nutritionnelle de la viande de lapin : une synthèse. *INRA Productions Animales*, 17(5), 373–383.
37. Abou-Hashim, F., Khalifa, W. H., Shalaby, M. B., Kassem, S. M., & Khalil, W. K. B. (2023). Evaluation of fasting and probiotics in reducing postweaning stress in rabbits: Study of their effects on biochemical and gene expression patterns. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 196(1), 558–572. <https://doi.org/10.1007/s12010-023-04479-w>
38. Science, 16(5), 161-172.