

Essai d'alimentation du tilapia (*Oreochromis niloticus*) avec des aliments contenant des crottes de lapin

[Feeding trial of tilapia (*Oreochromis niloticus*) with feed containing rabbit droppings]

Amakoé ADJANKE, Lamoussa LALLE, Ali K. KADANGA, and Atti TCHABI

Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquées (LaSABA), Université de Kara, BP: 404 Kara, Togo

Copyright © 2023 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: A growth performance test of Nile tilapia reared in concrete tanks with rabbit droppings was carried out at the aquaculture experimentation unit of the Higher Institute of Aquaculture Professions (ISMA) of the University of Kara in Togo over a period of 6 months. Three diets were used in this study; two of them were based on rabbit poop. A control diet which is a standard fish feed Raanan (L0), a diet consisting of a fair mixture of rabbit poop and Raanan (L1) and a diet consisting of raw rabbit poop (L2). A total of 270 Nile tilapia fry with an average weight of 1.6 ± 0.1 g were distributed in nine concrete 600 L tanks randomly arranged at a density of 30 fish per tank. The fish were fed 3 times a day at the rate of 10% to 3% of the biomass from the first to the sixth month of the experiment. Control fisheries for the various production parameters were carried out every two weeks, and food rations were readjusted according to the biomasses. At the end of this experiment, interesting results were obtained. The survival rate varied from $78.30 \pm 5\%$ to $97 \pm 0.6\%$. The growth performance was significantly affected by the different diets. The average daily weight gain recorded varied from 0.6 ± 0.0 g / d to 1.2 ± 0.0 g / d. Regarding feed efficiency, the food conversion ratio varied from 2.6 ± 0.1 to 9.2 ± 0.2 with interesting performances on the diet composed of a fair mixture of rabbit poop and Raanan.

KEYWORDS: Feed, rabbit droppings, *Oreochromis niloticus*, growth.

RESUME: Un test de performance de croissance du tilapia du Nil soumis à des aliments contenant des crottes de lapin a été réalisé à l'unité d'expérimentations aquacoles de l'Institut Supérieur des Métiers de l'Agriculture (ISMA) de l'Université de Kara du Togo sur une durée de 6 mois. Pour cela, 270 alevins monosexes mâles de tilapia du Nil d'un poids moyen de $1,6 \pm 0,1$ g ont été répartis aléatoirement dans 9 bacs en béton de 600 L à la densité de 30 poissons par bac en triplicata. Ils ont été nourris trois fois par jour au taux de 10 à 3% de l'ichtyo-biomasse du premier au sixième mois avec trois aliments; un aliment standard Raanan servant de témoin (L0), un aliment composé d'un mélange équitable de crottes de lapin et de Raanan (L1) et un régime constitué de crotte de lapin brute (L2). À la fin de cette expérimentation, des résultats prometteurs ont été obtenus. Le taux de survie a varié de $78,30 \pm 5\%$ à $97 \pm 0,6\%$. Les performances de croissance des poissons ont été significativement affectées par les différents régimes alimentaires. Le gain moyen quotidien enregistré a varié de $0,6 \pm 0,0$ g/j à $1,2 \pm 0,0$ g/j. Concernant l'efficacité alimentaire, l'IC a varié de $2,6 \pm 0,1$ à $9,2 \pm 0,2$ avec des performances intéressantes pour le régime composé d'un mélange équitable de crotte de lapin et de Raanan.

MOTS-CLEFS: Alimentation, crottes de lapin, *Oreochromis niloticus*, croissance.

1 INTRODUCTION

Le développement de l'aquaculture dans la plupart des régions tropicales, subtropicales et tempérées a connu un progrès spectaculaire ces dernières années [1]. De 62 millions de tonnes en 2011, la production aquacole est passée à 80 millions de

tonnes en 2016 soit une variation de plus de 20 millions de tonne en 5 ans. Avec une production d'environ 1,6 millions de tonne en 2016, l'aquaculture est moins développée en Afrique [1]. Or, selon [2], c'est la partie du globe où le poisson constitue souvent la seule source de protéine animale la plus accessible et à coût abordable. Au Togo, la production nationale annuelle (y compris les importations) avoisine 40 000 tonnes de poisson au moment où la demande est estimée à 91 000 tonnes [3]. Face à cette situation, il s'avère important voir nécessaire d'augmenter la production locale via la pisciculture afin d'améliorer sa contribution à la sécurité alimentaire et réduire l'impact négatif des importations sur l'économie nationale [3]. Selon la [1], le tilapia du Nil constitue l'espèce aquacole la plus importante au monde après les Carpes. Signalons que, l'alimentation représente plus de 50% du coût total des intrants en aquaculture [4]; [5]. Par conséquent, parmi les défis auxquels est confrontée l'industrie de l'aquaculture figure la production d'aliments de qualité, rentables et respectueux de l'environnement, utilisant des ingrédients aussi bien peu coûteux que disponibles localement [6]. Or, des récentes études ont révélé l'importance des déjections animales sur le poste alimentation en pisciculture. Les recherches menées par [7] sur l'utilisation des crottes de lapin en pisciculture ont montré que celles-ci créaient un environnement propice aux phytoplanctons et aux poissons filtreurs comme le tilapia du Nil. Signalons que, ces études sur l'alimentation des poissons avec les crottes de lapin étaient réalisées dans des étangs. Par conséquent, la croissance des poissons nourris avec les crottes de lapin est influencée par l'aliment naturel du milieu d'élevage, ce qui limite l'appréciation des crottes de lapin sur la croissance des poissons élevés en bac. Ainsi, dans l'optique de valoriser les crottes de lapin en pisciculture en bac que la présente étude dont le thème est: « Valorisation des crottes de lapin en alimentation du tilapia (*Oreochromis niloticus*) élevé en bac » a été initiée.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL

2.1.1 MATÉRIEL BIOLOGIQUE

Les études ont porté sur 270 alevins monosexes mâles du tilapia *Oreochromis niloticus* de poids moyen initial de $1,6 \pm 0,1$ g avec une taille moyenne initiale de $4,4 \pm 0,2$ cm provenant de la ferme Shalom sise à Kovié, localité située à 26 km de Lomé dans la préfecture de Zio.

2.1.2 ALIMENT EXPÉRIMENTAL

Pour les besoins de notre expérimentation, trois régimes alimentaires ont été utilisés. Il s'agit d'un aliment standard (Raanan), des crottes de lapin séchées, triées et concassées puis un aliment constitué d'un mélange équitable des deux premiers aliments. La composition du Raanan selon la fiche technique du fabricant est de 32% de Protéine brute, 5% de Matière grasse et 4% de Cellulose brute. Les crottes de lapin, selon les données de [8], contiennent en moyenne 13,1% de Protéine brute, 2,6% de Matière grasse et 37,8% de Cellulose brute.

2.2 MÉTHODES

2.2.1 PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Cette étude, d'une durée totale de 178 jours, du 19 novembre 2021 au 15 mai 2022, a été réalisée à l'unité d'expérimentations aquacoles de l'Institut Supérieur des Métiers de l'Agriculture (ISMA) de l'Université de Kara. Deux cent soixante-dix (270) alevins monosexes mâles du tilapia (*Oreochromis niloticus*), d'un poids moyen de $1,6 \pm 0,1$ g, en provenance de la ferme Shalom à Kovié (Préfecture du Zio) ont été utilisés. Après une période d'accoutumance de 10 jours aux nouvelles conditions d'élevage, ces poissons ont été répartis de façon aléatoire à la densité de 30 individus par bac. Chaque lot était constitué de trois bacs de 600 L rempli chacun de 250 litres d'eau pour les besoins de l'essai.

Trois régimes L0, L1 et L2 étaient utilisés et sont respectivement l'aliment standard Raanan, un mélange équitable de Raanan et de crottes de lapin et les crottes brutes de lapin. Les poissons étaient nourris manuellement trois fois par jour (8h, 12h et 16h) du début jusqu'à la fin de l'expérimentation au taux de 10% à 3% de la biomasse des poissons.

Les bacs sont alimentés en eau de la "Togolaise des Eaux" (TdE) qui est stockée dans une retenue externe en vue de l'évaporation naturelle du chlore, puis acheminée par une pompe immergée dans le système de recirculation d'eau. Une pompe électrique assure un débit constant d'eau bien aérée du robinet. L'eau est filtrée via un biofiltre avec un échange quotidien d'eau de 10%. L'eau est totalement remplacée chaque semaine. Trois fois par semaine, à 8 heures, avant le nourrissage, les paramètres physicochimiques de l'eau tels que la température ($25,64 \pm 0,01^\circ\text{C}$) et l'oxygène dissous ($3,53 \pm 0,04$ mg/L) étaient mesurés grâce à un oxythermomètre portable de marque VWR - DO210 tandis que le pH ($8,07 \pm 0,04$) était

mesuré grâce à un pH-mètre portable de marque APERA PH20. Les pêches de contrôle ont été effectuées toutes les deux semaines afin de déterminer les paramètres zootechniques et réajuster la ration en fonction de la biomasse des poissons. Deux renouvellements quotidiens de l'eau de 2 heures ont été effectués (09 h-11h et 13 h-15h), pour permettre aux poissons de vivre dans les conditions optimales d'élevage.

2.2.2 DONNÉES COLLECTÉES ET PARAMÈTRES CALCULÉS

Les données collectées étaient les quantités d'aliment servies, le poids et taille des poissons de même que le nombre de survivants.

Les paramètres zootechniques tels que le taux de survie (TS), le gain moyen quotidien (GMQ), le taux de conversion alimentaire (TCA) et le facteur de condition (K) ont été calculés. Leurs formules se trouvent dans le tableau 1.

Tableau 1. Formules des indices zootechniques

Paramètres	Formules
Taux de survie (TS)	$TS (\%) = 100 \times \frac{\text{Nombre de survivants}}{\text{Nombre total initial}}$
Taux de croissance journalier (TCJ)	$TCJ (g/j) = \frac{(\text{Poids final (g)} - \text{Poids initial (g)})}{\text{Durée d'élevage (jours)}}$
Taux de conversion alimentaire (TCA)	$TCA = \frac{\text{Quantité d'aliment distribuée (g)}}{Bf (g) + Bm (g) - Bi (g)}$
Facteur de condition (K)	$K = \frac{\text{Poids du poisson}}{(\text{Longueur standard du poisson})^3} \times 100$

Bi: biomasse initiale, Bf: biomasse finale, Bm = biomasse des morts

2.2.3 ANALYSES STATISTIQUES

A la fin de l'expérimentation, le logiciel STATISTICA 5.1 a été utilisé pour les analyses statistiques. L'analyse de variance à un facteur, ANOVA I a été réalisée pour les valeurs moyennes des paramètres zootechniques. En cas de fluctuations significatives, les moyennes concernées ont été comparées en effectuant le test LSD de Fischer au seuil de 5%.

3 RESULTATS

La réponse de croissance des alevins de *O. niloticus* avec les régimes expérimentaux est présentée dans le tableau 2. La palatabilité et l'acceptabilité des régimes étaient similaires pour tous les traitements sans rejet observé.

Tableau 2. Effets de régimes contenant les crottes de lapin sur les taux de survie, de croissance journalière, de conversion alimentaire et le facteur de condition chez *O. niloticus* après 168 jours d'élevage en bacs en béton

Régimes	TS (%)	TCJ (g/j)	TCA	K
L0	97,0 ± 0,7a	1,20 ± 0,05a	2,6 ± 0,2a	2,93 ± 0,41
L1	93,7 ± 1,2b	0,92 ± 0,03b	3,6 ± 0,2b	2,95 ± 0,23
L2	78,3 ± 2,3c	0,64 ± 0,04c	9,2 ± 0,1c	2,96 ± 0,30

L0, L1, L2: Lots de poisson nourris respectivement avec l'aliment standard (Raanan), un mélange équitable de Raanan et de crottes de lapin, et de crottes brutes de lapin. TS = taux de survie; TCJ = taux de croissance journalier; TCA = taux de conversion alimentaire et K = facteur de condition.

Les valeurs sont exprimées moyenne ± l'écart type et représentent la moyenne de trois répétitions. Dans chaque colonne, les valeurs avec la même lettre ne sont pas significativement différentes (P>0,05).

À la fin de l'essai, quelques mortalités ont été enregistrées chez tous les lots. La survie la plus élevée était enregistrée chez les sujets du lot L0 et faible pour le lot L2 avec une valeur intermédiaire chez les sujets du lot L1 avec une différence significative entre les lots en fin d'expérimentation ($P < 0,05$).

Les résultats de l'effet des différents aliments sur l'indice de consommation des tilapias montrent que les sujets du lot L2 avaient moins converti l'aliment par rapport à ceux des lots L0 et L1. On note une différence significative entre les lots en fin d'expérimentation ($P < 0,05$). Les sujets du lot L2 ont consommé jusqu'à 9 kg d'aliment pour arriver à 1 kg de poids vif.

La figure 1 montre l'évolution du poids moyen individuel des lots de tilapias en fonction des régimes au cours de l'expérimentation. Le poids moyen des poissons des différents lots a gardé une allure ascendante du début jusqu'à la fin de l'expérimentation. On peut constater que du démarrage jusqu'au 14^{ème} jour d'élevage, les poids moyens des poissons dans les différents lots étaient presque identiques. Par contre, à partir du 14^{ème} jour jusqu'à la fin de l'expérimentation, les poissons du lot L2 ont accusé un retard de croissance par rapport à ceux des lots L1 et L0. Statistiquement les poids moyens finaux ont été différents ($P > 0,05$).

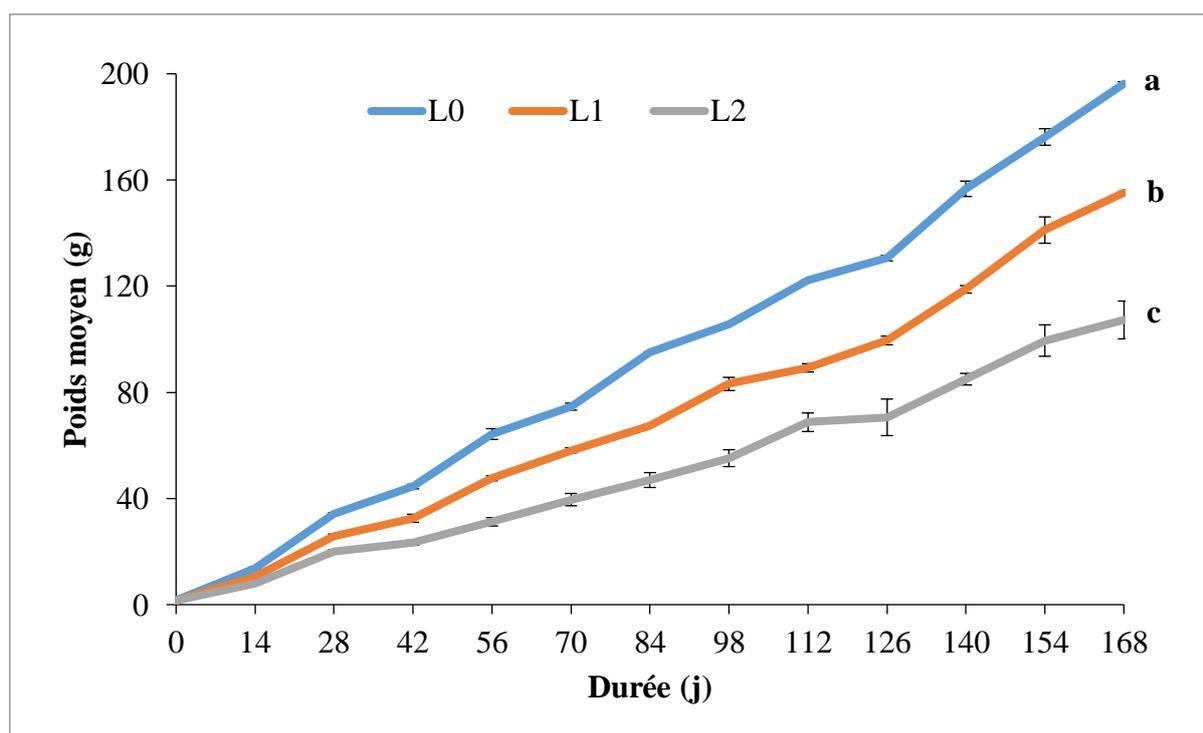


Fig. 1. Evolution pondérale des lots de tilapias soumis aux différents régimes

L0, L1, L2: Lots de poisson nourris respectivement avec l'aliment standard (Raanan), un mélange équitable de Raanan et de crottes de lapin, et de crottes brutes de lapin.

Les valeurs du taux de croissance journalier (TCJ) des lots de tilapia à la fin de l'expérimentation indiquent que les poissons du lot L0 gagnaient quotidiennement plus en poids comparativement à ceux des lots L1 et L2 ($P < 0,05$).

Une variation de 2,93% à 2,95% a été obtenue pour le facteur de condition avec une similitude entre ces valeurs au seuil de 5%.

4 DISCUSSION

Au niveau du taux de survie, seuls les poissons nourris avec les crottes de lapin simple ont présenté une mortalité élevée suivis de ceux ayant reçu le mélange de crotte de lapin et de l'aliment standard Raanan. Il semblerait que les morts dénombrés dans ces lots provenaient de la qualité nutritionnelle de l'aliment puisqu'elles survenaient chaque jour durant les trois premières semaines de l'expérimentation. Néanmoins, les morts enregistrées au niveau des sujets nourris avec l'aliment standard Raanan pourraient s'expliquer par les stress de manipulation lors des pêches de contrôle car ces mortalités sont

survenues les jours suivants cette activité. Toutefois, la survie moyenne obtenu en fin d'expérimentation était inférieure (80–93,3%) à celle obtenue par [9].

L'analyse des paramètres de production a montré que la croissance était effective dans tous les lots. Par ailleurs, les poids moyens finaux les plus élevés ont été obtenus avec les poissons nourris avec le Raanan suivi de ceux nourris du mélange. L'écart de croissance observé entre les différents lots serait la conséquence de la qualité nutritionnelle de l'aliment. En effet, les valeurs moyennes du TCJ enregistrées augmentent avec la qualité nutritionnelle des régimes ce qui explique mieux les écarts de croissance observés entre les différents lots. Toutefois, les valeurs obtenues avec les poissons nourris du mélange de Raanan et de crottes de lapin et ceux nourris avec les crottes de lapin simples sont largement supérieures à celles obtenues par [9] et [10] en étang. Cette variation de performance pourrait s'expliquer par la nature du système d'élevage dans lequel cette étude a été menée qui améliore les conditions de vie des poissons [11]. Les valeurs du TCA enregistrées indiquent que l'aliment standard est plus valorisé par les poissons avec une faible transformation des régimes contenant des crottes de lapin. L'élaboration de l'aliment pourrait expliquer ce résultat car la conversion alimentaire augmente avec la granulométrie des différents régimes. Ceci confirme l'assertion de [12] selon laquelle l'apport de l'aliment sous forme granulé augmenterait la production piscicole et la rétention des protéines. En général, les poissons du lot L0 ont gardé la meilleure performance zootechnique et une bonne productivité par rapport à ceux du lot L2.

5 CONCLUSION

Au terme de la présente étude, il ressort que l'emploi des crottes de lapin simple en élevage de poisson en bac s'avérait peu recommandable sur le plan zootechnique. Toutefois, son mélange équitable avec l'aliment standard Raanan permet d'avoir un rendement zootechnique appréciable comparativement à l'aliment standard Raanan qui conserve son niveau de productivité compte tenu de son potentiel nutritif élevé.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leurs sincères remerciements au Responsable du Laboratoire LaSABA pour l'appui technique apporté lors de la conduite de cette étude.

REFERENCES

- [1] FAO. 2018. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2018. Atteindre les objectifs de développement durable. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- [2] World Fish. 2017. Le poisson et la sécurité alimentaire en Afrique. Centre World Fish Egypte.
- [3] DPA. 2017. Stratégie nationale pour la promotion de la consommation des produits animaux et halieutiques.
- [4] Gourène G., Kobena K. et Vanga A. F. 2002. Etude de la rentabilité des fermes piscicoles dans la région du moyen Comoé. Rapport Technique, Université Abobo-Adjamé, Abidjan, Côte d'Ivoire, 1 – 41.
- [5] Hardy R. 2008. Utilization of plant proteins in fish diets: Effects of global demand and supplies of grains and oilseeds 16–18. Paper presented at aquaculture Europe 2008, Krakow, Poland.
- [6] Belal I., El-Tarabily K., Kassab A., El-Sayed A. and Rasheed N. 2015. Evaluation of Date Fiber as Feed Ingredient for Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* Fingerlings. Journal of Aquaculture Research and Development, 6: 3.
- [7] Mostafa H., Sharif A., Nahiduzzaman M., Debasish S., Abu S. and Ekram A. 2009. The novel tilapia–rabbit integrated culture: A means for poverty reduction for rural people, journal of the world aquaculture, 18: 173-147.
- [8] Lebas F. 1983. Bases physiologiques du besoin protéique des lapins. Analyse critique des recommandations. Cuni Sci., 1 (1): 16-27.
- [9] Tabaro S., Mutanga O., Rugege D. et Jean-Claude Micha. 2012. Crottes de lapin comme engrais organique dans étangs de terre, pour améliorer la croissance et production de tilapia du Nil, *Oreochromis niloticus* L., au Rwanda. Journal de l'Afrique, Sciences Agronomiques.
- [10] Van Vleet J. 1991. Raising Rabbits over Fish Ponds. In: VEVERICA, KL, ed. Third conference on the Culture of Tilapias at High Elevations in Africa, April, 1997, 1991, Rwasave Fish Farming Research Station-Rwanda. Auburn University: International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, p26.
- [11] Tan C., D. Sun, H. Tan, W. Liu, G. Luo, X. Wei. 2018. Effects of stocking density on growth, body composition, digestive enzyme levels and blood biochemical parameters of *Anguilla marmorata* in a recirculating aquaculture system. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 18: 9-16. DOI: 10.4194/1303- 2712-v18_1_02.
- [12] Pouomogne V. 1994. L'alimentation du tilapia (*Oreochromis niloticus*) en étang. Evaluation du potentiel de quelques sous-produits de l'industrie agro-alimentaire et modalités d'apport des aliments. Thèse doctorale ENSAR. 101p.