

Effet de la fertilisation organique des étangs à partir des fientes de poulets sur la survie et la croissance des alevins de *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

Amon Yao Nicolas

Université Peleforo GON COULIBALY, UFR-Sciences biologiques,
Département de Biologie Animale, Korhogo, Côte d'Ivoire

Coulibaly André

Université de MAN, UFR-Ingénierie Agronomique Forestière et
Environnementale, Man, Côte d'Ivoire

Kouakou N'Gouan Akpolët

Université Peleforo GON COULIBALY, UFR-Sciences biologiques,
Département de Biologie Animale, Korhogo, Côte d'Ivoire

Yao Kouakou

Université NANGUI ABROGOUA, UFR-SN, Laboratoire de Biologie et
Cytologie Animales, Abidjan, Côte d'Ivoire

[Doi:10.19044/esj.2021.v17n14p246](https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n14p246)

Submitted: 08 February 2021

Accepted: 31 March 2021

Published: 30 April 2021

Copyright 2021 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Nicolas A.Y., André C., Akpolët K.N. & Kouakou Y. (2021). *Effet de la fertilisation organique des étangs à partir des fientes de poulets sur la survie et la croissance des alevins de Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)*. European Scientific Journal, ESJ, 17(14), 246. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n14p246>

Resume

Pour apprécier l'efficacité de l'engrais organique dans la production piscicole, une étude a été réalisée sur l'effet des fientes de poulets sur la survie et la croissance des alevins de *Oreochromis niloticus* en phase de prégrossissement en étang. Pour ce faire, 24000 alevins de cette espèce de poids moyens compris entre $3,93 \pm 0,62$ g et $3,97 \pm 0,31$ g ont été sélectionnés et répartis équitablement dans six (6) étangs de 200 m² à la densité de 20 alevins/m². Trois étangs ont reçu une application de fientes de poulet à la dose 10 kg/m²/mois tandis que les trois autres, pris comme témoins, n'ont pas été fertilisés. Les alevins ont été nourris trois fois par jour à l'aide d'un aliment farineux titrant 35% de protéines à la ration journalière de 10% de la biomasse

durant deux mois. Les résultats relatifs aux performances de croissance indiquent que le Gain Moyen Quotidien (GMQ) a été plus important au niveau des poissons élevés dans les étangs fertilisés que celui enregistré au niveau des étangs non fertilisés ($1,04 \pm 0,17$ g/j contre $0,69 \pm 0,11$ g/j). En ce qui concerne le taux de croissance spécifique pondéral, son évolution a été semblable à celui du GMQ. La valeur enregistrée a été de $4,71 \pm 0,22\%/j$ pour les poissons des étangs fertilisés contre $4,07 \pm 0,01\%/j$ pour les poissons des étangs non fertilisés. Quant à la survie, de l'ordre de 95%, elle a été sensiblement identique dans tous les milieux d'élevage. Ces résultats suggèrent que l'apport de fertilisant (fientes) contribue à la croissance des poissons par l'augmentation de la production primaire, source supplémentaire de nourriture.

Mots clés : Fertilisation organique, croissance, survie, *Oreochromis niloticus*

Effect of Organic Fertilization of Ponds from Chicken Droppings on the Survival and Growth of *Oreochromis Niloticus* Fry (Linnaeus, 1758)

Amon Yao Nicolas

Université Peleforo GON COULIBALY, UFR-Sciences biologiques,
Département de Biologie Animale, Korhogo, Côte d'Ivoire

Coulibaly André

Université de MAN, UFR-Ingénierie Agronomique Forestière et
Environnementale, Man, Côte d'Ivoire

Kouakou N'Gouan Akpolët

Université Peleforo GON COULIBALY, UFR-Sciences biologiques,
Département de Biologie Animale, Korhogo, Côte d'Ivoire

Yao Kouakou

Université NANGUI ABROGOUA, UFR-SN, Laboratoire de Biologie et
Cytologie Animales, Abidjan, Côte d'Ivoire

Abstract

To assess the effectiveness of organic fertilizer in fish production, a study was carried out on the effect of chicken droppings on the survival and growth of *Oreochromis niloticus* fry in the first stages of their breeding in ponds. To do this, 24 000 fry of this species of average weight between 3.93 ± 0.62 g and 3.97 ± 0.31 g were selected and distributed equally in six (6) ponds of 200 m² at a density of 20 fry / m². Three ponds received an application of chicken droppings at a dose of 10 kg / m² / month while the other three, taken

as controls, were not fertilized. The fry were fed three times a day with a floury feed containing 35% protein in the daily ration of 10% of the biomass during two months. The results relating to growth performance indicate that the Daily Weight Gain (DWG) was greater in fish reared in fertilized ponds than that recorded in unfertilized ponds (1.04 ± 0.17 g / d against 0.69 ± 0.11 g / d). Regarding the specific weight growth rate, its evolution was similar to that of the DWG. The recorded value was $4.71 \pm 0.22\%$ / d for fish from fertilized ponds against $4.07 \pm 0.01\%$ / d for fish from unfertilized ponds. As for survival, of the order of 95%, it was roughly identical in all breeding environments. These results suggest that the supply of fertilizer (droppings) contributes to the growth of fish by increasing primary production, an additional source of food.

Keywords: Organic fertilization, growth, survival, *Oreochromis niloticus*

Introduction

En Côte d'Ivoire, la production halieutique occupe une place importante dans l'économie nationale et constitue par conséquent, la principale source de protéine animale. La consommation annuelle par habitant de cette production est en moyenne de 15,9 kg (MIPRAH, 2014). Les besoins annuels en produits halieutiques et particulièrement en poisson sont compris entre 250 000 et 300 000T contre une production locale avoisinant 80 000T (Yao *et al.*, 2017). Face à ces besoins de plus en plus croissants dus à la démographie galopante, l'Etat ivoirien s'est engagé dans une politique de développement de l'aquaculture. Ce secteur d'activité avec une production de 3 750 tonnes en 2014, malgré les nombreux investissements, ne représente que 5% de la production halieutique nationale (FAO, 2016). Cette situation est liée à plusieurs contraintes dont les faibles performances de croissance des espèces aquacultivables et l'aliment qui occupe entre 50 et 70% du coût de production (Adande et Fiogbé, 2015). Dès lors, l'utilisation de fertilisants organiques dans les étangs en vue d'optimiser les rendements de la production piscicole s'avère nécessaire. En effet, leur utilisation réduirait les coûts de production et améliorerait les performances de croissance par l'augmentation de la productivité primaire qui constitue une source d'aliment complémentaire pour les poissons (Adande et Fiogbé, 2015).

Dans la perspective d'une contribution au développement de la pisciculture, la présente étude se propose d'étudier l'effet de la fertilisation organique des étangs à partir de fiente (litière) de poulet préalablement composté sur la survie et la croissance des alevins de *Oreochromis niloticus* en phase de prégrossissement.

Matériel et méthodes

Site expérimental

La présente étude a été réalisée dans une ferme piscicole située à Débrimou, dans le Département de Dabou (Sud-ouest de la Côte d'Ivoire). Dans cette ferme, se trouvent vingt-cinq (25) étangs de différentes dimensions dont certains abritent les cages et les happas. Tous ces étangs, disposés en parallèle, sont alimentés par une eau provenant d'une rivière à partir d'un canal de dérivation.

Matériel

Matériel biologique

Les expériences ont porté sur une espèce de Tilapia, *Oreochromis niloticus* (souche non déterminée). Les géniteurs d'un poids moyens compris entre 100 et 150 g ont servi à produire les alevins utilisés pour les tests de survie et de croissance.

Matériel technique

La production des larves a été réalisées dans des happas de dimension 3 x 2 x 1,5 m installés dans un étang piscicole de 400 m². Les tests de survie et de croissance en phase de prégrossissement ont été conduits dans six (06) étangs de 200 m². Durant toute l'expérimentation, l'oxygène dissous, le pH et la température de l'eau ont été mesurés respectivement à l'aide d'un oxymètre de type WTW OXI 330 et d'un pH-mètre (modèle WTW pH 90) couplé à un thermomètre. La taille et le poids des poissons ont été déterminés respectivement à l'aide d'un ichtyomètre et d'une balance électronique de type SARTORIUS et de précision 0,01g. Des épuisettes à toile moustiquaire, des seaux et des bassines en plastique ont servi à la pêche et au transport des poissons.

Méthodes

Production des alevins

Trois (3) happas ont été utilisés pour la reproduction des géniteurs. Ainsi, 16 géniteurs (4 mâles + 12 femelles) ont été mis en reproduction dans chaque happa selon un sex ratio d'un mâle pour trois femelles. Durant la production des larves, les géniteurs ont été nourris deux fois par jour (entre 7h et 8h et entre 16h et 17h) à l'aide d'un aliment granulé pour Tilapia, titrant 30% de protéines, à la ration journalière de 4% de la biomasse. Trois récoltes des larves ont été réalisées. La première est intervenue un mois après la mise en reproduction des géniteurs dans les happas. La seconde récolte a été effectuée 14 jours après la première. Enfin, la troisième récolte a aussi été réalisée 14 jours après la seconde. La récolte a consisté à pêcher à l'aide

d'épuisettes, les larves qui ont été par la suite stockées dans d'autres happas prévus à cet effet.

Constitution des lots et étude de la survie et de la croissance des alevins en prégrossissement

Après les différentes récoltes, 24000 alevins de poids moyens initial compris entre $3,93 \pm 0,62g$ et $3,97 \pm 0,31g$ ont été sélectionnés et répartis équitablement dans six (6) étangs de $200 m^2$ à la densité de 20 alevins/ m^2 . Trois étang sont reçu une application d'engrais organique (fiente de poulet) à la dose $10 kg/m^2$ par mois tandis que les trois autres pris comme témoins n'ont pas été fertilisés. Les alevins ont été nourris trois fois par jour à l'aide d'un aliment farineux titrant 35% de protéines à la ration journalière de 10% de la biomasse durant deux mois. Les paramètres physico-chimiques de l'eau ont été mesurés chaque jour, matin et soir (entre 7h et 8h matin et entre 16h et 17h le soir). Le suivi du poids et de la taille des poissons a été fait toutes les deux semaines à partir d'un échantillon de deux cent (200) alevins pêchés par étang. A la fin de l'essai, tous les étangs ont été vidés et le nombre d'alevins restant a été déterminé afin de calculer le taux de survie.

Les paramètres zootechniques suivis sont :

Gain moyen quotidien (GMQ)

$$GMQ (g/j) = (Masse moyenne finale - Masse moyenne initiale) / temps (j)$$

Taux de croissance spécifique linéaire(TCSL)

$$TCSL (\%/j) = [\ln(\text{longueur moyenne finale}) - \ln(\text{longueur moyenne initiale}) / \text{Nombre de jours}] \times 100$$

Taux de croissance spécifique pondérale (TCSP)

$$TCSP (\%/j) = [\ln(\text{poids moyen final}) - \ln(\text{poids moyen initial}) / \text{Nombre de jours}] \times 100$$

Indice de consommation (IC)

$$IC = \text{Quantité d'aliment distribuée (g)} / \text{Gain de poids (g)}$$

avec, Gain de poids = Poids final – Poids initial

Taux de survie (TS)

$$TS (\%) = (\text{Nombre final de poisson} / \text{Nombre initial de poisson}) \times 100$$

Analyses statistiques

Les résultats ont été présentés sous forme de moyenne \pm écarts type entre réplicats. Les valeurs moyennes enregistrées sur les deux traitements (étangs fertilisés et étangs non fertilisés) ont été comparées par le test-t de

Student. Les différences entre traitements ont été considérées significatives au seuil de 5% ($p < 0,05$). Les analyses ont été effectuées à l'aide du programme STATISTICA 7.1.

Résultats

Paramètres physico-chimiques

Le tableau 1 présente les valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques de l'eau durant toute la période d'expérimentation. Ces paramètres n'ont pas significativement varié ($p > 0,05$) d'un étang à un autre durant les deux mois de prégrossissement. Les limites de variation notées dans les étangs fertilisés sont été de 3,20 à 5,21 mg/L pour l'oxygène dissous, de 6,70 à 7,10 pour le pH et de 27,10 à 29,91°C pour la température. Quand aux limites de variations observées dans les étangs non fertilisés, elles ont été de 3,19 à 5,16 mg/L pour l'oxygène dissous, de 6,68 à 7,02 pour le pH et de 27,50 à 29,80°C pour la température.

Tableau 1 : Valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques de l'eau dans les étangs fertilisés et non fertilisés

Milieu d'élevage	Paramètres physico-chimiques			
		O ₂ (mg/l)	pH	Temp (°C)
Etangs fertilisés	Min	3,20	6,70	27,10
	Max	5,21	7,10	29,91
	Moy	4,02	6,72	29,10
	E-type	1,01	0,01	0,03
Etangs non fertilisés	Min	3,19	6,68	27,50
	Max	5,16	7,02	29,80
	Moy	4,11	6,69	29,01
	E-type	0,91	0,03	0,08

(Temp : Température ; O₂ : Taux d'oxygène dissous ; pH : potentiel d'Hydrogène ; Min : valeur minimale ; Max : valeur maximale ; Moy : moyenne entre réplicats et E-type : écart-type entre réplicats).

Performances zootechniques

Les paramètres zootechniques des poissons après deux mois de prégrossissement, sont présentés dans le tableau 2. A la fin de l'expérience, le gain moyen quotidien (GMQ) a été plus important au niveau des poissons élevés dans les étangs fertilisés que celui enregistré au niveau des étangs non fertilisés ($1,04 \pm 0,17$ g/j contre $0,75 \pm 0,11$ g/j). En ce qui concerne le taux de croissance spécifique pondérale, il présente la même tendance que celle du GMQ. La valeur enregistrée est de $4,71 \pm 0,22$ %/j pour les poissons des étangs fertilisés et de $4,07 \pm 0,01$ %/j pour les poissons des étangs non fertilisés. La comparaison statistique de ces paramètres montre une différence significative ($p < 0,05$) en faveur des poissons élevés dans les étangs fertilisés. Pour le taux de croissance spécifique en longueur, aucune différence significative n'a été

observée ($p > 0,05$) au niveau des deux types de milieu d'élevage (étangs fertilisés et étangs non fertilisé). Quant aux valeurs des indices de consommation, elles ont été de $2,10 \pm 0,30$ (étangs fertilisés) et de $3,8 \pm 0,81$ (étangs non fertilisés). La comparaison statistique montre une différence significative ($p < 0,05$) en faveur des poissons des étangs non fertilisés.

Les taux de survie obtenus ont été élevés et sensiblement identiques dans les deux types de milieux (95,52% dans les étangs fertilisés et 94,91% dans les étangs non fertilisés).

Tableau 2 : Paramètres zootechniques de *Oreochromis niloticus* enregistrés après deux mois de prégrossissement en étangs

Paramètres	Milieux d'élevage	
	Etangs fertilisés	Etangs non fertilisés
Li (cm)	$5,82 \pm 0,21^a$	$5,86 \pm 0,14^a$
Lf (cm)	$14,04 \pm 0,16^a$	$13,50 \pm 0,02^b$
Pi (g)	$3,93 \pm 0,62^a$	$3,97 \pm 0,31^a$
Pf (g)	$66,61 \pm 1,61^a$	$45,89 \pm 1,20^b$
GMQ (g/j)	$1,04 \pm 0,17^a$	$0,69 \pm 0,11^b$
TCSL (%/j)	$1,46 \pm 0,01^a$	$1,39 \pm 0,21^a$
TCSP (%/j)	$4,71 \pm 0,22^a$	$4,07 \pm 0,01^b$
IC	$2,10 \pm 0,30^b$	$3,80 \pm 0,81^a$
TS (%)	$95,52 \pm 0,20$	$94,91 \pm 0,10$

NB: les valeurs de la même ligne, exprimées en moyenne \pm écart type, indexées des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas statistiquement différentes ($p > 0,05$). Li = Longueur initiale ; Lf = Longueur finale ; Pi = Poids initial ; Pf = Poids final ; GMQ = Gain moyen quotidien ; TCSP = Taux de croissance spécifique en poids ; TCSL = Taux de croissance spécifique en longueur ; IC = Indice de consommation ; TS = Taux de survie.

Discussion

Dans la présente étude, les paramètres physico-chimiques de l'eau enregistrés dans les étangs (fertilisés et non fertilisés) se situent dans les limites recommandées pour l'élevage des tilapias. En effet, selon Stickney (1986) et Faye *et al.* (2018), les valeurs de pH les plus favorables pour la culture des tilapias sont comprises entre 6,5 et 8,5. Mims et Shelton (2015) indiquent que *Oreochromis niloticus* peut vivre dans des zones à pH compris entre 5 et 11. En ce qui concerne la température, Dabbadié *et al.* (2006) affirment que le tilapia est thermophile et préfère les températures comprises entre 14 et 35°C. Pour Faye *et al.* (2018), une température de $27,7 \pm 1,24$ °C est favorable à l'élevage des tilapias ; ce qui est en accord avec nos résultats. Concernant l'oxygène dissous, la valeur moyenne obtenue ($4,02 \pm 1,01$ mg/L) est au-dessus de la valeur seuil en phase de croissance (2,3 mg/L) rapportée par Ross (2000). Ces paramètres n'auraient donc pas une influence sur la survie et la croissance des alevins de *Oreochromis niloticus* dans la présente étude. Les mortalités relevées pourraient être d'origine naturelle ou être

provoquées par les chocs reçus par les alevins lors des opérations d'échantillonnage.

Les performances de croissance observées au niveau des poissons élevés en étangs fertilisés ont été plus importantes que celles enregistrées au niveau des étangs non fertilisés. Cette situation pourrait s'expliquer par l'apport de fertilisant organique (fientes de poulet) qui a favorisé le développement du plancton, source de nourriture naturelle pour les poissons. En effet, les fientes sont adaptées à l'élevage des tilapias. Elles jouent non seulement le rôle d'engrais pour le développement du plancton, mais aussi, représentent une source immédiate de nourriture car le tilapia peut se nourrir de détritus (Mikolasek, 2009). De plus, Barbe *et al.* (2010) et FAO (2015) ont montré que la rentabilité d'un plan d'eau dépend de la richesse du milieu en plancton qui elle-même est fonction des apports de fertilisants organiques. Selon Adande et Fiogbé (2015), les fertilisants organiques représentent un vivier important pour le développement de la pisciculture car ces derniers ont l'aptitude de libérer des sels nutritifs indispensables dans l'eau pour la production primaire. Ben *et al.* (2014) ont aussi montré que les pertes d'élevage des fermes induisent le développement des algues, du zooplancton et des macroinvertébrés, qui sont des sources nutritives supplémentaires favorables à la croissance des poissons. Par ailleurs, Hecth (2013) indique que la fertilisation organique des étangs assure une bonne production de zooplancton, source de nourriture pour les poissons. Durant cette phase de production, en étangs fertilisés comme non fertilisés, les valeurs du GMQ obtenues sont supérieures à celle obtenue par Amon *et al.* (20013) en bacs en béton (0,69 à 1,04 g/j contre 0,60 g/j). Cette différence pourrait s'expliquer par les structures d'élevage utilisées. En effet, selon Bombéo *et al.* (2002), les étangs offrent la possibilité d'un développement plus important de la productivité naturelle qu'en bassins en béton.

Conclusion

La présente étude avait pour but de voir l'effet de la fertilisation organique des étangs à partir des fientes de poulets sur la survie et la croissance des alevins de *Oreochromis niloticus*. Il apparait clairement que l'apport de fertilisant (fiente) contribue à la croissance des poissons par l'augmentation de la production primaire, source supplémentaire de nourriture. Cependant, il serait intéressant dans des études ultérieures, de quantifier cette production primaire en fonction des types de fertilisants afin de choisir le meilleur pour une production piscicole optimale.

Conflits d'intérêts : Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

References :

1. Adande R. & Fiogbe E. D.(2015). Utilisation des fertilisants organiques d'origine animale et végétale pour le développement de la pisciculture dans les étangs : Synthèse bibliographique. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2 (12): 281-287.
2. Amon Y. N., Yao K., Atsé B. C. & Ouattara M. (2013). Survie et croissance des juvéniles hybrides issus du croisement intergénérique *Oreochromis niloticus* (linnaeus, 1758) et *Sarotherodon melanotheron* (Rüppel, 1852) en milieu lagunaire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 3 (7): 1069-1077.
3. Balarin J. D. & Haller R.D. (1982). The intensive culture of tilapia in tanks, raceways and cages. In: J.F.Muir and Roberts RJ. (Eds.), *Recent Advances in Aquaculture*, Vol. 1. CroomHelm, London.
4. Barbe J., Schlumberger O. & Bouretz N. (2000). Evaluation de la production piscicole potentielle des étangs. *Ingénieries-EAT* : 49-62.
5. Ben M., Chahlaoui A., Rour E. & Chahboune M.(2014). Diversité taxonomique et structure de la macrofaune benthique des eaux superficielles de l'oued khoumane River. Moulay idriss Zerhoun, Maroc *J Mater Environ Sci.*, 1(5):183-198.
6. Bombéo R. F., Fermin A. C. & Tanfermin J. D. (2002). Nursery rearing of the Asian catfish, *Clarias macrocephalus* (Günther) at different stocking densities in cages suspended in tanks and ponds. *Aquaculture Research* 33 (13): 1031-1036.
7. Dabbadie L., Lazard J. & Oswald M.(2006). La pisciculture. In Greet et al. *Mémento de l'agronome*, Montpellier, France : 1571-1615.
8. FAO (2015). Engrais et fertilisant : système d'information sur les ressources alimentaires et d'engrais en aquaculture: <http://www.fao.org/fishery/affris/profil-des-speces/niletlapia/engrais-et-fertilisant/fr/1/2>.
9. FAO (2016). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Contribution à la sécurité alimentaire et à la nutrition de tous. Rome, Italie, 105p.
10. Faye E., Sarr S. M., Touré M. A., Gueye S. & Gueye M. (2018). Effets de la densité de stockage sur la croissance des alevins de Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) en cages fixes dans le Lac de Guiers, Sénégal. *AfriqueSCIENCE* 14 (3): 378-390.
11. Hecht T. (2013). A review of on-farm feed management practices for North African catfish (*Clarias gariepinus*) in sub-Saharan Africa. In M.R. Hasan and M.B. New, eds. *On-farm feeding and feed management in aquaculture*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, Rome, FAO 2013, 583:463-479.

12. Mikolasek O., Barlet B., Chia E., Pouomogne V. & Tabi M. T. E. (2009). Développement de la petite pisciculture marchande au Cameroun : la recherche-action en partenariat. Cah. Agric, vol. 18, no. 2-3: 270-276.
13. Mims S. D. & Shelton W. L. (2015). Propagation and Early Culture Techniques. In Steven D. Mims and William L. Shelton (éds): Paddlefish Aquaculture. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey: 77-127.
14. MIPRAH (2014). Plan stratégique de développement de l'élevage, de la pêche et de l'aquaculture en Côte d'Ivoire (PSDEPA 2014-2020). Tome I : Diagnostic – Stratégie de développement – Orientations stratégiques, 102p.
15. Ross L. G. (2000). Environmental physiology and energetic. *In*: Beveridge, M. C. M. et McAndrew, B. J. (Eds.). Tilapias: Biology and Exploitation. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publisher, Fish and Fisheries series 25: 89-128.
16. Stickney R. R. (1986). Culture of nonsalmonid freshwater fishes, Boca Roton, USA: CRC Press, 201p.
17. Yao A. H., Koumi A. R., Atsé B. C. & Kouamélan E. P. (2017). Etat des connaissances sur la pisciculture en Côte d'Ivoire. Agronomie Africaine 29 (3) : 227-244.