



Effets comparés des doses de l'hormone 17-alpha-méthyltestostérone et du milieu d'élevage sur les taux de masculinisation, de survie et de croissance des larves du tilapia *Oreochromis niloticus* en zone d'altitude camerounaise

S. A. MEBANGA^{1*}, R. DOUANLA¹ et V. POUOMOGNE²

¹*Ecole des Sciences et de Médecine Vétérinaire, Département de Production Animale, Université de Ngaoundéré, B.P. 268 Ngaoundéré, Cameroun.*

²*Département de Production Animale, Université de Dschang, Cameroun.*

*Auteur correspondant ; E-mail : mebengasaaristide@gmail.com

RESUME

L'un des principaux obstacles au développement de l'aquaculture au Cameroun est le manque d'approvisionnement en alevins et juvéniles en quantité suffisante lorsque le besoin se pose. L'objectif est de déterminer quelles sont les voies d'amélioration de la pisciculture en étang et en éclosérie dans le cadre du développement durable des productions halieutiques au Cameroun. A cet effet, une étude a été réalisée à Batié dans la région de l'Ouest du Cameroun afin de rechercher la dose optimale de l'hormone 17-alpha-méthyltestostérone (17- α -MT) et l'effet du milieu sur les taux de masculinisation et les performances zootechniques des alevins du tilapia *Oreochromis niloticus*. Ainsi, 3 mâles et 9 femelles matures de poids moyens individuels respectifs de 250 g et de 200 g sortant d'une phase de repos sexuel ont été mis en reproduction dans un bac bétonné en éclosérie. Deux semaines après, une pêche de contrôle a révélé la présence de larves dans la cavité buccale des femelles. Ces larves ont été extraites et réparties dans 9 bassins de 50 litres chacun installés en éclosérie à eau contrôlée et dans 9 happas de 1,8 m³ installés dans des étangs à eau non contrôlée. Les bassins contenaient chacun 220 larves et recevaient en triplicata trois aliments expérimentaux contenant chacun respectivement 50, 55 et 60 mg de l'hormone 17- α -MT/kg d'aliment. La même procédure a été faite en étang. Après 31 jours d'élevage, la ration à base de 55 mg de 17- α -MT/kg d'aliment a présenté significativement ($p < 0,05$) les meilleurs résultats et l'éclosérie le meilleur milieu d'élevage. Les interactions doses d'hormone et milieu d'élevage ont montré que l'hormone a contribué respectivement à 60,75 ; 76,25 et 54,23% de masculinisation, le gain moyen quotidien et le taux de croissance spécifique. Le milieu d'élevage a participé respectivement à 92,29 ; 56,16 et 77,25% sur la survie, le quotient nutritif et le facteur de condition. Ces résultats suggèrent de préconiser l'aliment à 55 mg de 17- α -MT et l'éclosérie pour une meilleure production du tilapia à 100% mâles ayant une bonne potentialité de production.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Alevins, éclosérie, étang, tilapia, hormone.

Comparative effects of the doses of the hormone 17-alpha-methyltestosterone and the breeding environment on the rates of masculinization, survival and growth of the larvae of the tilapia *Oreochromis niloticus* in the Cameroonian altitude zone

ABSTRACT

One of the main obstacles to the development of aquaculture in Cameroon is the lack of sufficient supply of fry and juveniles when the need arises. The objective is to determine ways to improve fish farming in ponds and hatchery within the framework of sustainable development of halieutic productions in Cameroon. For this purpose a study was carried out at Batie in the west region of Cameroon in order to find the optimal dose of the hormone 17-alpha-methyltestosterone (17- α -MT) and the effect of the environment on the rates of masculinization and zootechnical performance of tilapia fry *Oreochromis niloticus*. Thus, 3 males and 9 mature females of respective individual average weights of 250 g and 200 g were reproduced in a concrete tank in a hatchery. Two weeks later, a control fishery revealed the presence of larvae in the females' oral cavity. These larvae were extracted and distributed in 9 tanks of 50 liters each, installed in a hatchery with controlled water and in 9 happs of 1.8 m³ installed in ponds with uncontrolled water. The tanks each contained 220 larvae and received three experimental feeds in triplicate, each containing respectively 50, 55 and 60 mg of the hormone 17- α -MT/kg of feed. The same procedure was done in the pond. After 31 day of breeding, the ration containing 55 mg of the hormone 17- α -MT/kg of feed showed significantly ($p < 0,05$) the best results and the hatchery the best breeding environment. The hormone dose and breeding medium interactions showed that the hormone contributed respectively to 60.75; 76.25 and 54.23% for masculinization, average daily gain and specific growth rate. The breeding environment participated respectively in 92.29; 56.16 and 77.25% on the survival, the nutrient quotient and the condition factors. These results suggest at recommend the food to 55 mg of hormone 17- α -MT and the hatchery for a better production of tilapia with 100% males having a good potentiality of production.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Fry, hatchery, pond, tilapia, hormone.

INTRODUCTION

Au Cameroun, la consommation des produits de pêche avoisine 11 kg/habitant/an et le poisson représente environ 40% de l'apport protéique d'origine animale et 9,5% des besoins totaux de la population (Minepia, 2014). La production halieutique nationale est de 180 000 tonnes avec moins de 1 000 tonnes/an en provenance de l'aquaculture. Celle-ci reste faible pour une demande annuellement estimée à 400 000 tonnes (Minepia, 2014).

La contribution de l'aquaculture est encore faible et le Cameroun importe même de Chine plus d'une dizaine de milliers de tonnes de tilapia, poisson pourtant d'origine africaine. La baisse des potentialités de pêche et la forte demande en poisson des populations ont amené l'Etat du Cameroun à s'intéresser au développement de la pisciculture à partir des années 2003 et à inscrire l'aquaculture parmi

les activités économiques à développer. Pour matérialiser cette volonté, il a été créé successivement plusieurs projets bilatéraux et des interventions multiformes pour asseoir la promotion de ce secteur. Dans les missions confiées à ces différentes structures, figurait la fourniture en quantité d'alevins de qualité, chose qu'elles ne parvenaient pas à faire faute de savoir-faire et de moyens financiers. Le marché des alevins de pisciculture est marqué par un déficit croissant, notamment en alevins mâles de tilapia *Oreochromis niloticus*. Ce marché est essentiellement approvisionné par un nombre très réduit de pisciculteurs privés. La disponibilité est en très faible quantité.

Les tilapias et en particulier le genre *Oreochromis* constituent les principales espèces tropicales utilisées dans les pays d'Afrique (Zacharia et al., 2002). Ces poissons possèdent en effet, l'essentiel des caractéristiques d'un bon poisson d'élevage :

reproduction facile en captivité, pontes étalées sur toute l'année, bonnes potentialités de croissance, peu de problème pathologique, richesse de la chair en protéine et valeur biologique élevée (Barry et al., 2007). Paradoxalement, l'expansion de leur élevage est freinée par la maturité sexuelle très précoce qui, associée à la grande efficacité de leur reproduction (ponte mensuelle, soins parentaux aux œufs et aux alevins), conduit en milieu fermé à une surpopulation et en situation de compétition alimentaire, au nanisme (Barry et al., 2007). L'élevage des populations mono sexes est l'une des solutions actuellement accessibles pour empêcher toute reproduction dans les structures de grossissement. Chez *Oreochromis niloticus*, il existe un dimorphisme de la croissance en faveur des mâles à un stade précoce de développement (Bamba et al., 2008). Pour prévenir le nanisme et permettre un accroissement de la production et de la rentabilité économique de l'élevage, les pisciculteurs camerounais utilisent le sexage précoce manuel pour le contrôle de la reproduction et de la sélection du sexe chez les tilapias. Il est basé sur le dimorphisme sexuel de la papille urogénitale, requiert de la main d'œuvre qualifiée et du temps. Elle conduit malheureusement à des erreurs de sexage et à une élimination de 50% de la population après deux à trois mois d'élevage (Pankhurst, 2003). Au regard des limites de cette technique pratiquée au Cameroun, le contrôle de la production du tilapia par l'inversion hormonale du sexe s'avère nécessaire. Cette méthode présente l'avantage de ne plus avoir à éliminer la moitié du stock des juvéniles constitués par les femelles comme c'est le cas avec le sexage manuel. Elle consiste en l'incorporation d'un stéroïde synthétique ($17\text{-}\alpha\text{-MT}$) dans la nourriture des alevins pour la production des populations mono sexes mâles (Komen et al., 2007). Cette pratique n'est pas encore vulgarisée dans les piscicultures au Cameroun.

Du fait de l'acuité de la problématique de la faible production piscicole au Cameroun et de la demande croissante d'alevins mâles, la pratique de l'inversion hormonale du sexe constitue un préalable à l'intensification et au

développement de la pisciculture camerounaise. En considérant les avantages économiques que présente la maîtrise de cette technique, il apparaît nécessaire de mener des investigations sur l'inversion sexuelle des larves dans les conditions d'élevage au Cameroun.

C'est dans ce contexte que la présente étude a été entreprise afin d'évaluer les effets du traitement hormonal ($17\text{-}\alpha\text{-MT}$) et du milieu d'élevage sur la croissance et la survie des larves de *Oreochromis niloticus*. Elle vise également à proposer aux pisciculteurs des données pour une production d'alevins commercialement rentable.

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude

L'étude s'est déroulée du 1^{er} septembre au 30 décembre 2019 dans la région de l'Ouest du Cameroun, dans le département des Hauts-Plateaux, Arrondissement de Batié, dans la ferme dénommée Aquaculture Intégrée de l'Ouest (AIO) située dans le village Femgoum (Figure 1). L'Arrondissement de Batié couvre une superficie de 90 km² et la ferme est centrée sur le point GPS 5° 18' 53" N et 10° 19' 31" E, à 1521 m d'altitude. Les températures varient entre 17 à 20 °C avec de fortes variations diurnes. La hauteur moyenne des précipitations varie entre 1620 et 1800 mm. Le relief est très accidenté avec une chaîne de montagnes aux sommets uniformes se situant généralement à une même altitude d'environ 1700 m. Les sols sont de type ferrallitiques, formés par altération du gneiss. C'est une zone de savane arbustive au niveau des sommets. Sur les pentes des collines, on observe une prairie et dans les bas-fonds, une végétation faite de raphioles et de galeries forestières le long des cours d'eaux. Les activités économiques principales sont l'agriculture, l'élevage, l'exploitation forestière et le commerce.

Matériel

Matériel biologique

Les expérimentations ont porté sur l'espèce *Oreochromis niloticus* (Figure 2). Elle provenait de la ferme AIO. Les géniteurs d'un poids corporel compris entre 190 g et 200 g

pour les femelles puis 250 g et 270 g pour les mâles, ont servi à la production des alevins.

Matériel chimique

Le matériel utilisé dans cette étude se composait d'hormone stéroïdienne sexuelle de synthèse (17- α -MT) utilisée pour la masculinisation des alevins, d'alcool à 95 °C utilisé pour la préparation de la solution hormonée, du bleu de méthylène à 2% utilisé pour le sexage manuel, de l'eau de javel utilisée pour désinfecter le matériel (seaux, bassines, bols, épuisette, spatules, happas ...etc.), du permanganate de potassium utilisé pour désinfecter les larves et les alevins contre les champignons et les ectoparasites, du sel non iodé utilisé pour stimuler l'appétit, faciliter la production du mucus protecteur de la peau des poissons et comme antistress, d'une plante médicinale chinoise *Euphorbia humifusa* (Figure 3) utilisée pour lutter contre les entérites chez les alevins.

Structure d'élevage

La présente étude s'est déroulée à la ferme AIO située dans le village Femgoum à Batié-Carrefour. Créée en 1998, la ferme a une superficie de 3 hectares. Les structures d'élevage se composent d'un ensemble de 9 étangs de superficies différentes dont 400 m² pour le plus étendu et 35 m² pour le moins vaste (Figure 4). Les étangs les plus larges au nombre de 6 ont servi au grossissement et les 3 petits étangs à l'alevinage. La ferme dispose également de 5 bacs bétonnés de 1,8 m³ chacun dont 2 ont servi au stockage des géniteurs en repos sexuel dans le but de bien les nourrir, garantir la qualité des œufs et synchroniser leur reproduction. La ferme dispose aussi de 2 écloséries avec 3 bacs bétonnés dont un a servi au comptage des géniteurs jusqu'à l'obtention des larves de *O. niloticus*. La plus grande éclosérie a servi à l'alevinage car disposant d'une grande surface pour le processus d'inversion sexuelle en éclosérie (Figure 5).

Matériel technique du suivi des élevages

L'élevage a nécessité un matériel technique qui se composait de seaux, bassines, d'épuisette, d'un peson de précision de $\pm 0,5$ g, d'une balance de précision de $\pm 0,001$, des sachets plastiques, d'un ichtyomètre, des filets à la senne, des happas cousus en filets

moustiquaires de petites mailles, d'une table de tri, d'un thermomètre électronique, d'un pH-mètre, des seringues, des gants, des bols, des spatules, des béchers gradués, des tamis de petite maille, des microscopes, des lames et lamelles, des aérateurs électroniques...etc.

Méthodes

Préparation des infrastructures d'élevage

Les infrastructures d'élevage (bassins de reproduction) et le petit matériel de laboratoire étaient nettoyés, désinfectés et mis à sec pendant au moins 48 heures avant d'y placer les géniteurs de tilapia. Les poissons étaient triés par sexe à partir de l'observation de leurs papilles génitales. La papille génitale du mâle est allongée alors que celle de la femelle est courte et présente en son milieu une fente transversale (oviducte) située entre l'anus et l'orifice urétral. Ceci permet de distinguer à l'œil nu le mâle de la femelle. Cette identification a permis de sélectionner pour l'étude 9 femelles et 3 mâles pour la reproduction et de les stocker dans des bacs bétonnés.

Préparation de l'aliment

L'aliment des alevins était non granulé et les ingrédients retenus pour l'étude étaient les suivants : le tourteau de soja, la farine de poisson, la farine de blé, les écrevisses, la poudre d'os, le complément minéral vitaminé (CMV). Leur proportion en matière sèche est présentée dans le Tableau 1. Les ingrédients ont été tamisés, pesés et mélangés jusqu'à l'obtention d'une poudre homogène. A l'aide d'une balance au centigramme, des quantités équivalentes de 1 kg d'aliment ont été formulées et utilisées comme aliment de référence pour les alevins. La préparation de l'aliment hormonal a nécessité deux étapes à savoir la préparation de la solution hormonale et l'incorporation de l'hormone (17- α -MT) dans l'aliment.

Préparation de la solution hormonale

La solution hormonale a été obtenue en dissolvant 70 mg d'hormone 17- α -MT dans 100 ml d'éthanol à 95% (Rashid, 2010).

Incorporation de la solution hormonale dans l'aliment

A chaque préparation de l'aliment hormonal, 1 kg de l'aliment (50% de protéine) a été aspergé par la solution hormonale obtenue précédemment. L'ensemble a été soigneusement mélangé et l'aliment contenant 70 mg d'hormone / kg a été obtenu. Cet aliment contenant l'hormone a été séché à la température ambiante durant 2 à 3 heures afin de faire évaporer l'alcool. Après séchage, l'aliment a été placé dans des sachets plastiques puis conservé au réfrigérateur à 4 °C, le temps d'être utilisé.

Constitution des lots et suivi de l'expérimentation

Le sex-ratio retenu était de 1:3 (1 mâle pour 3 femelle). Ainsi, 12 géniteurs (3 mâles et 9 femelles) ont été mis séparément en repos sexuel pendant 2 semaines dans 2 happas de 1,8 m³ installés dans 2 bacs bétonnés de 21,6 m². Deux semaines après, les géniteurs ont été transférés dans un happa installé dans un des bacs bétonnés de la petite éclosérie. Les larves ont été récoltés tous les 14 jours et la récolte consistait à rétrécir la surface des happas de reproduction afin de regrouper toutes les larves produites. Les larves ainsi concentrées à la surface de l'eau ont été prélevées à l'aide d'une épuisette de maille 1 mm. Avant la remise en charge des happas de reproduction, les femelles étaient examinées individuellement afin de faire cracher celles qui possédaient encore des œufs. Les larves récoltées ont été comptées et réparties dans les écloséries et les étangs pour servir à la constitution des lots expérimentaux.

Dans les écloséries, 1980 larves d'*O. niloticus* ont été réparties dans 9 bassins à raison de 220 larves par bassin. Le poids moyen individuel des larves était de 22 mg. Les bassins ont été regroupés en 3 lots à raison de 3 bassins par lot correspondant aux traitements ci-après :

- T1 : larves nourries à l'aliment contenant une dose de 50 mg d'hormone 17- α -MT ;
- T2 : larves nourries à l'aliment contenant une dose de 55 mg d'hormone 17- α -MT ;
- T3 : larves nourries à l'aliment contenant une dose de 60 mg d'hormone 17- α -MT.

Les rations alimentaires quotidiennes étaient servies manuellement à la volée 4 fois par jour (7 h, 11 h, 14 h et 17 h) en prenant soin

d'éviter les pertes par le vent. En éclosérie, les données relatives aux paramètres physico-chimiques de l'eau et les mortalités étaient enregistrées chaque jour.

Dans les étangs, la même procédure a été faite mais les paramètres physico-chimiques de l'eau n'étaient pas contrôlés. Les rations alimentaires quotidiennes étaient distribuées comme en éclosérie.

Suivi de la qualité de l'eau

Le suivi de la qualité de l'eau s'effectuait avec la mesure des paramètres physico-chimiques à savoir la température mesurée à l'aide d'un thermomètre suivant la fréquence de 3 fois par jour (9 h, 13 h et 17 h), le pH mesuré une fois par jour à l'aide d'un pH-mètre. Les données étaient enregistrées quotidiennement dans des fiches de suivi des paramètres zootechniques des géniteurs puis reportés dans une base de données.

Evaluation des paramètres zootechniques

Des pêches de contrôle ont été effectuées tous les sept jours et à chaque pêche, des échantillons de 30 larves ont été prélevés de façon aléatoire dans chaque lot puis mesurés et pesés individuellement pour déterminer la variabilité du poids par semaine. Ensuite, les différents paramètres zootechniques à savoir le sex-ratio, le taux de survie, le gain de poids moyen, le gain de poids moyen journalier, le taux de croissance spécifique, le quotient nutritif et le facteur de condition ont été déterminés (Tableau 2).

Analyse statistique des données

Les caractéristiques de la croissance (Poids final, gain de poids, gain de poids journalier, taux de croissance spécifique, quotient nutritif, taux de survie et facteur de condition) ont été soumises à des analyses de variance à un facteur (ANOVA 1). Ce test a été suivi de celui de comparaison multiple de Tukey pour les paramètres présentant une variabilité afin d'identifier des différences spécifiques entre les lots pris deux à deux. Le seuil de signification retenu était de 5%. Les différences observées entre les lots sont dites significatives lorsque $p < 0,05$. Ces analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel Statistica 7.1.



Figure 1: Carte physique et politique de l'Arrondissement de Batié.



Figure 2 : Tilapia- *Oreochromis niloticus*.



Figure 3 : Photographie des étangs.



Figure 4 : *Euphorbia humifusa* fraîche qui a été séchée puis écrasée.



Figure 5: Dispositif expérimental en éclosion.

Tableau 1 : Composition de l'aliment utilisé dans cette expérimentation.

Ingrédients utilisés	Proportion en matière séché (%)
Farine de poisson	30
Tourteau de soja	25
Farine de blé	35
Ecrevisses	5
complexe phosphocalcique (BELGOFORCE)	2
Vitamaze-multivitamines à forte dose en vitamine C	2
Acide lactique bactérienne, Garlem extra4 et de <i>Nigellasativa</i>	1
Protéines brutes	55
Lipides bruts	10
Hydrates de carbones digestibles bruts	20
Fibres brutes	8
Vitamines brutes	3
Minéraux bruts	3

Tableau 2 : Formules utilisées pour le calcul des paramètres de performances zootechniques.

Paramètres	Formule
Sex-ratio (%)	(Nombre de femelles / Nombre de mâles) x 100
Taux de survie (%)	(Nombre de poisson final / Nombre de poisson initial) x 100
Gain de poids (g)	Poids final – Poids initial
Gain de poids journalier (g)	Gain de poids / Temps de traitement (jour)
Taux de croissance spécifique (% / j)	[(Ln poids final) – (Ln poids initial) / Temps de traitement] x 100
Quotient nutritif	Quantité d'aliment distribuée / Gain de poids frais
Facteur de condition	(Poids du poisson / Longueur standard) x 100

Ln= Logarithme népérien.

RESULTATS

Effets de l'hormone 17- α -MT sur les performances zootechniques des alevins en éclosion

Les résultats de l'analyse de la variance de différentes doses d'hormones sur les paramètres zootechniques des alevins en éclosion sont présentés dans le Tableau 3.

Il ressort de l'analyse de ce tableau que :

- La croissance pondérale (gain de poids) des larves nourries avec l'aliment contenant une dose de 55 mg d'hormone 17- α -MT est la meilleure. A l'issue des 28 jours d'élevage, le gain moyen quotidien a augmenté significativement ($p < 0,05$) dans le lot T 2. Le gain de poids journalier enregistré au cours de cette étude était plus

élevé dans les lots T 2 et T 3. Statistiquement, la différence de croissance n'était pas significative ($p > 0,05$) entre les différents lots. Mais l'aliment hormoné a permis aux alevins d'obtenir la croissance la plus élevée ;

- Le quotient nutritif était significativement ($p < 0,05$) plus élevé dans les lots T 1 par rapport autres lots ;
- Le taux de survie variait de 96,21% à 98,32%. Les valeurs de ce paramètre ne montrent pas une différence significative ($p > 0,05$) entre les différents lots. L'aliment hormoné a permis aux alevins d'obtenir un taux de survie plus élevé ;
- Le taux de masculinisation, le facteur de condition, le taux de croissance spécifique sont très comparables dans les lots T 2 et

T 3 mais sont significativement ($p < 0,05$) plus élevés que ceux des lots T 1. Le taux de masculinisation des trois lots traités à l'hormone 17- α -MT variait de 91 % (T 1) à 100 % (T 2 et T 3) contrairement à la ponte qui donnait naissance à une population de larves constituée de 50% de mâles et 50% de femelles.

- Le quotient nutritif a augmenté dans les lots T 1 par rapport aux autres lots ;
- Le gain de poids a augmenté significativement ($p < 0,05$) dans les lots T 2 par rapport aux lots T 1 et T 3 ;
- Le taux de survie n'a pas été influencé par le niveau d'incorporation de l'hormone 17- α -MT dans l'aliment.

Effets de l'hormone 17- α -MT sur les performances zootechniques des alevins en étang

Les résultats des effets de l'hormone 17- α -MT sur les performances zootechniques des alevins en étang sont présentés dans le Tableau 4.

Il ressort de l'analyse de ce tableau que :

- Le gain moyen quotidien, le taux de croissance spécifique, le taux de masculinisation, le facteur de condition des lots T 2 et T 3 étaient très comparables entre eux mais significativement ($p < 0,05$) plus élevés par rapport aux lots T 1 ;

Effets du milieu sur le taux de masculinisation, la survie et la croissance des alevins

Les résultats de l'analyse des effets du milieu sur les performances zootechniques des alevins sont présentés dans le Tableau 5.

Il ressort de ce tableau que le milieu d'élevage a influencé significativement ($p < 0,05$) le taux de masculinisation, le taux de survie et les performances de croissance des alevins. Les meilleures valeurs de ces paramètres ont été enregistrées en éclosérie. Le quotient nutritif à l'inverse était plus élevé en étang.

Tableau 3: Effets doses d'hormone 17 α - MT sur les paramètres zootechniques des alevins en éclosérie.

Paramètres	Ecloserie			ESM	P
	T ₁ éc(50mg 17 α -MT)	T ₂ éc(55mg 17 α -MT)	T ₃ éc(60mg 17 α -MT)		
TS (%)	96,210	97,116	98,326	0,7772	0,2311
GMQ (mg/j)	5,582	8,145	7,889	0,0147	0,0000
TCS (%)	6,545	7,724	7,664	0,1290	0,0000
GP (mg)	157,333	238,666	233,666	0,6666	0,0000
QN	1,638	1,112	1,119	0,0126	0,0000
K	3,063	4,0226	4,436	0,2721	0,0295
TM (%)	91,0	100,0	100,0	0,5773	0,0000

TS = taux de Survie (%), GMQ = Gain Moyen Quotidien (mg/j), TCS = Taux de Croissance Spécifique (%), GP = Gain du Poids (mg), QN = quotient Nutritif, K = Facteur de Condition, TM = Taux de Masculinisation (%).

Tableau 4: Effet des doses d'hormone 17 α - MT sur les performances zootechniques des alevins en étang.

Paramètres	Etang				ESM	P
	T ₁ ét(50 mg17 α -MT)	T ₂ ét(55 mg17 α -MT)	T ₃ ét(60 mg17 α -MT)			
TS (%)	76,500	82,066	82,066		2,0711	0,1666
GMQ (mg/j)	4,052	6,218	5,468		0,2494	0,0024
TCS (%)	5,521	6,89	6,47		0,1761	0,0031
GP (mg)	107,666	177,000	146,333		6,885	0,0012
QN	2,883	1,718	1,994		0,1761	0,0081
K	1,484	2,276	2,187		0,1497	0,0127
TM (%)	84,0	92,0	94,0		1,0	0,0009

TS = taux de Survie (%), GMQ = Gain Moyen Quotidien (mg/j), TCS = Taux de Croissance Spécifique (%), GP = Gain du Poids (mg), QN = quotient Nutritif, K = Facteur de Condition, TM = Taux de Masculinisation (%).

Tableau 5 : Effets du milieu sur les performances zootechniques des alevins.

Milieu	TS	GMQ	TCS	GP	QN	K	TM
Etang	80,244	5,246	6,293	143,667	2,198	2,015	90,0
Écloserie	97,217	7,239	7,304	209,889	1,29	3,840	97,0
ESM	1,04694	0,37978	0,20869	11,95213	0,15213	0,20436	1,56791
P	0,0000	0,0019	0,0035	0,0012	0,0006	0,0000	0,0061

DISCUSSION

L'hormone utilisée au cours de cette étude est une molécule artificielle dérivée de la testostérone. Selon Curtis et al. (2015), les stéroïdes synthétiques sont considérés plus efficaces que les stéroïdes naturels chez les tilapias tels qu'*Oreochromis niloticus*. À l'issue des traitements hormonaux, les proportions des mâles obtenus étaient significativement élevées. La dose de 55 mg d'hormone 17- α -MT / kg d'aliment a permis d'obtenir un taux de masculinisation de 10%. En effet, avec l'hormone 17- α -MT, les alevins à génotype femelle sont amenés à se développer comme des mâles fonctionnels, ce qui conduit à l'obtention d'une population à phénotype 100% mâles. Nos résultats apparaissent élevés par rapport à ceux obtenus par (Komen et al., 2007) et Barry (2007) qui

ont produit respectivement des populations mono sexes mâles de 90% et 95% avec des concentrations respectives de 30 mg et de 60 mg d'hormone 17- α -MT / kg d'aliment. Ce résultat peut être également lié à la durée du traitement hormonal car le traitement pour être efficace, doit être appliqué durant une période minimale de 21 jours (El-Asaly, 2015). Les effets des mêmes doses d'hormone sur la masculinisation sont différents en écloserie qu'en étang. Ces résultats concordent avec ceux de Senghor (2017) qui précisent que le taux de masculinisation des alevins est d'autant meilleur si les alevins ingèrent seulement l'aliment hormoné pendant la période d'indifférenciation sexuelle. Il se peut qu'en étang, elles ingèrent en plus l'aliment naturel.

Le taux de survie n'a pas été influencé par le niveau d'incorporation de l'hormone

dans les différentes rations. Ce résultat est en accord avec Asad et al. (2010) qui ont montré que l'hormone 17- α -MT n'affectait pas la survie des poissons car elle est rapidement excrétée via les fèces et les branchies.

Les cas de mortalité enregistrés pourraient être liés au cannibalisme et à l'agressivité car c'est au cours de la période d'alevinage que ces phénomènes sont le plus à craindre. Ceci en est en accord avec Komen et al. (2008) qui ont démontré qu'il arrive que le cannibalisme apparaisse parmi les alevins d'une même ponte. La différence de poids et / ou de taille engendre un comportement agressif allant jusqu'au cannibalisme. Le faible taux de mortalité obtenu dans cette étude pourrait être attribué à la faible hétérogénéité du poids et de taille des alevins traités. La faible hétérogénéité des alevins observés est due à l'efficacité des traitements

Le quotient nutritif est peu élevé pour l'ensemble des poissons ; ce qui suggérerait des effets anabolisants de l'hormone 17- α -MT comme cela a été observé dans les rations à 55 mg et 60 mg d'hormone 17- α -MT en éclosion et en étang. Ces doses confirment l'hypothèse de dose optimale (El-Asaly, 2015).

Le gain de poids était plus élevé avec les rations de 55 et de 60 mg d'hormone 17- α -MT. Cela est dû à la quantité optimale de l'hormone disponible dans tous les récepteurs des organes cibles de l'organisme des alevins.

Le facteur de condition présentait les meilleures valeurs en éclosion ; ce qui confirme la maîtrise des facteurs abiotiques.

De façon générale, les performances de croissance (gain moyen quotidien, gain de poids, taux de croissance spécifique) sont meilleures et significativement plus élevées en éclosion qu'en étang. Ceci pourrait s'expliquer par la fréquence de nourrissage et le respect de la densité. Cela pourrait aussi être dû à la capacité de l'environnement à stimuler l'appétit des alevins comme le confirme les travaux d'Ali et al. (2003) puis ceux de Flynn et al. (2007).

Conclusion

Le travail réalisé à la ferme piscicole AIO de Batié a porté sur les effets comparés

des doses de l'hormone 17- α -MT et du milieu d'élevage sur le taux de masculinisation et les performances zootechniques du tilapia *Oreochromis niloticus*. A la fin de l'expérimentation qui a duré 45 jours, les larves traitées à l'hormone 17- α -MT présentaient une mutation du sex-ratio (100% mâles). La dose de 55 mg d'hormone 17- α -MT / kg d'aliment a produit les meilleurs résultats tant en éclosion qu'en étang. L'analyse des paramètres zootechniques a montré que les alevins traités à l'hormone 17- α -MT présentaient généralement une croissance plus rapide, un taux de survie et un gain de poids journalier plus élevés. Ces résultats pourraient contribuer à la vulgarisation de la pratique de l'inversion sexuelle dans les conditions de pisciculture au Cameroun afin d'aider les pisciculteurs à mieux rentabiliser leurs fermes. Ainsi, la pisciculture en étang pourrait constituer une voie d'amélioration dans les trois composantes (sociale, environnementale et économique) de la durabilité des systèmes de production halieutique.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Tous les auteurs ont contribué à la prise en charge des matériels didactique, technique et à la rédaction du manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leurs sincères remerciements aux membres de la ferme dénommée Aquaculture Intégrée de l'Ouest (AIO), pour leur disponibilité et leur assistance précieuse pendant les dispositifs expérimentaux. Nos remerciements s'adressent particulièrement à M. Diogai Michel qui a permis que les essais soient conduits dans sa ferme et mis à notre disposition le matériel nécessaire.

REFERENCES

- Ali M, Nicieza A, Wootton RJ. 2003. Compensatory growth in fishes: a response to growth depression. *Fish and Fisheries*, **4**(2): 147-190. DOI: 10.1046/j.1467-2979.2003.00120.x
- Asad F, Ahmed I, Saleem M. 2010. Hormonal masculinization and growth performance in Tilapia (*Oreochromis niloticus*) by androgen administration at different dietary protein Levels. *Int. J. Agric. Biol.*, **12**(6): 939-943. DOI: 10-275/SCI/2010/12-6-939-943
- Bamba Y, Ouattara A, Da Costa KS, Gourene G. 2008. Performances de croissance de juveniles de *Oreochromis niloticus* nourris avec des résidus agricoles. *Sciences et Nature*, **5**(1): 89-99. DOI: 10.4314/scinat.v5i1.42155
- Baras E, Melard C. 2005. Individual growth patterns of juvenile Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* (L.). Emergence and dynamics of sexual growth dimorphism in Tilapia aquaculture. *Northeast Regional Agricultural Engineerin Service*, **106**: 192-199. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1999.tb00616.x
- Baroiller JF. 1988. Etude corréle de l'apparition des critères morphologiques de différenciation de la gonade et de ses potentialités stéroïdogènes chez *Oreochromis niloticus*. Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie-Curie, Paris, 89p.
- Barry TP, Marwah A, Marwah P. 2007. Stability of 17- α -methyltestosterone in fish feed. *Aquaculture*, **271**(1): 523-529. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2007.05.001
- Curtis LR, Duren FT, Hurley MD, Tubb R. 1991. Disposition and elimination of 17 alpha methyltestosterone in Nile Tilapia. *Journal of Aquaculture*, **99**(1/2): 193-201. DOI:10.1016/0044.8486 (91)90298-L
- El-Asaly AM. 2015. Some studies on steroid induced monosex Nile Tilapia. Thesis, Faculty of Veterinary Medicine, Benha University, Benha, 194p.
- Flynn SR, Benfey TJ. 2007. Effects of dietary estradiol-17- β in juvenile short whise sturgeon. *Acipenser brevirostrum, Lesueur Aquaculture*, **270**: 405-412. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2007.04.073
- Guerrero RD. 1988. Feasibility of commercial production of sex reversal Nile Tilapia fingerlings in the Philippines. Proceeding of 2nd international symposium on Tilapia in aquaculture, Bangkok, 198p.
- Komen H, Gary H, Thorgaard GH. 2007. Androgenesis gynogenesis and the production of clones in fishes: A review. *Aquaculture Journal*, **26**(9): 150-173. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2007.05.009
- Ouedraogo N. 2009. Inversion hormonale du sexe par la methyltestosterone et l'ethynyloestradiol chez le Tilapia *Oreochromis niloticus*. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies, Université Polytechnique de Bobodioulasso, Bobodioulasso, 46p.
- Pandian TJ, Sheela SG. 1995. Hormonal induction of sex reversal in fish. *Aquaculture Journal*, **138**(1-4): 1-22.
- Pankhurst NW. 2010. Effects of elevated summer temperatures on gonadal steroid production, vitellogenesis and egg quality in female Atlantic salmon. *Journal of Fish Biology*, **63**: 153- 157. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2009.02484.x
- Rashid J. 2010. Technical and commercial aspects of monosex male Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry production in a private hatchery. Aqua-Internship Program, Asia Link Project, Faculty of Fisheries Bangladesh, Agricultural University Mymmsingh, Bangladesh, 201p.
- Senghor MI. 2017. Impacts de l'utilisation de l'hormone 17- α -methyltestosterone dans l'élevage du tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linné 1758), sur le poisson de taille marchande et l'environnement. Thèse de doctorat/PhD, Ecole Inter-Etats des Sciences et de Médecine Vétérinaire de Dakar, Université Cheick Anta Diop de Dakar, Dakar, 103p.