

Étude comparative de l'effet des extraits de *Sarcocephalus latifolius* et de *Tribulus terrestris* sur l'induction de l'inversion sexuelle, la croissance et la survie chez le tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*)

Badioula COULIBALY^{1*},
Abass OUEDRAOGO²,
Halidou KOMI³

Résumé

Plusieurs études ont montré que des extraits de plantes (*Tribulus terrestris* et *Sarcocephalus latifolius*) peuvent être utilisés comme substances d'induction de l'inversion sexuelle chez le tilapia du Nil. Cela a pour avantage de réduire voire supprimer l'effet que pourrait poser l'utilisation d'hormones de synthèse (17-alpha méthyl-testostérone) sur la santé publique et sur l'environnement. La présente étude avait pour objectif de trouver une alternative naturelle à l'utilisation de l'hormone de synthèse comme substance d'inversion sexuelle. Pour l'expérimentation, 9 happas disposés en triplicata dans un bassin de 100m³ pour 3 régimes ont été utilisés. Dans chaque happa ont été placés 25 larves d'*Oreochromis niloticus*. Un régime témoin fait de 1kg de farine de poisson, et deux régimes expérimentaux constitués d'1kg de farine de poisson + 100g d'extraits de feuilles de *Tribulus terrestris* (TT) et d'1kg de farine de poisson + 100g d'extraits de fruits de *Sarcocephalus latifolius* (SL), ont servi de nourrissage durant les 30 premiers jours. Durant les 2 derniers mois d'élevage, de l'aliment Koudijs 1mm sans incorporation d'extraits végétaux a été servi à la totalité des poissons. Le nourrissage a été fait suivant le protocole de Koudijs à une fréquence de 9 repas par jour (1 nourrissage par heure de 9 h à 17 h) pendant le premier mois, puis de 6 par jour (de 9 h à 17h) du 31^e au 42^e jour, et 4 par jour (de 9h à 18h) pour le reste de l'expérience. L'analyse des données a montré que les 2 plantes ont un effet sur le sexe-ratio, avec un avantage pour le régime TT (94,66±6,11% de mâles) contre 80,00±4,00% de mâles pour les lots nourris au régime SL. Cette étude a montré que

¹ Centre National de la recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Département des Eaux et Forêts (DEF), Ouagadougou, Burkina Faso.

² Direction Générale des Services Vétérinaires (DGSV) Burkina Faso/SC Ministère de l'Agriculture, de l'Eau, des Ressources Animales et Halieutiques (MAERAH), Ouagadougou, Burkina Faso.

³ Direction Générale des Ressources Halieutiques (DGRH) Burkina Faso/SC Ministère de l'Agriculture, de l'Eau, des Ressources Animales et Halieutiques (MAERAH), Ouagadougou, Burkina Faso.

*Auteur Correspondant : Badioula COULIBALY badioula.coulibaly@inera.bf, Tel : +226 74 67 65 61

DOI : <https://doi.org/10.64707/revstsna.v45i01.2377>

les extraits des 2 plantes pourraient être utilisés comme substances d'inversion sexuelle chez le tilapia du Nil.

Mots clés : *Oreochromis niloticus* ; *Tribulus terrestris* ; *Sarcocephalus latifolius* ; inversion sexuelle.

Comparative study of the effect of *Sarcocephalus latifolius* and *Tribulus terrestris* extracts on the induction of sex reversal, growth, and survival in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Abstract

Several studies have shown that extracts from tropical plants (*Tribulus terrestris* and *Sarcocephalus latifolius*) can be used to induce sex reversal in Nile tilapia. The use of these plants in this process has the advantage of reducing or even eliminating the potential negative effects of using synthetic hormones (17-alpha methyltestosterone) on public health and the environment. The present study aimed to find a natural alternative to the use of synthetic hormones for sex reversal. For the experiment, 9 hapas set up in triplicate for 3 diets were used. These hapas were placed in a 100 m³ pond, and 25 *Oreochromis niloticus* larvae were placed in each hapa. The following diets were used for feeding during the first 30 days. A control diet consisting of 1 kg of fish meal. Two experimental diets consisting of 1 kg of fish meal + 100 g of *Tribulus terrestris* (TT) leaf extract; 1 kg of fish meal + 100 g of *Sarcocephalus latifolius* (SL) fruit extract. For the final two months of rearing, all fish were fed a 1 mm commercial feed without any incorporated plant extracts. Feeding followed the Koudijs protocol at a frequency of 9 meals per day (1 feeding per hour from 9 a.m. to 5 p.m.) during the first month, then 6 per day (from 9 a.m. to 5 p.m.) from day 31 to day 42, and 4 per day (from 9 a.m. to 6 p.m.) for the remainder of the experiment. Data analysis showed that both plants influence sex determination, with an advantage for the TT diet (94.66 ± 6.11% males) compared to 80.00 ± 4.00% males for the groups fed the SL diet. This study demonstrated that extracts from these two plants could be used as sex reversal agents in Nile tilapia.

Keywords : *Oreochromis niloticus*; *Tribulus terrestris*; *Sarcocephalus latifolius*; sex reversal

Introduction

Chez le tilapia du Nil, il existe un dimorphisme sexuel qui se caractérise par une croissance 60% plus rapide chez le mâle par rapport à la femelle (Mélard, et al., 1993 ; Sayouh et al., 2024). En plus, l'utilisation d'une population mixte en grossissement entraîne l'apparition des populations multi cohortes, et des surdensités dans le milieu. Cela dû au fait qu'une fois la taille de la première maturité atteinte (50g dans les conditions stressantes) (Kestemont et al., 1989), les géniteurs se reproduiront régulièrement sur un cycle d'un mois. Ces surdensités entraînent des

déficits d'oxygène dans le milieu, l'apparition d'un stress chronique avec pour conséquences des retards de croissance, la manifestation de pathologies et des mortalités. Les populations multi cohortes dans un même milieu, entraînent des compétitions et l'effet de dominance, avec pour conséquences l'apparition de stress chronique. Au regard de ces situations, plusieurs techniques d'alevinage mono-sexe mâle du tilapia du Nil ont été développées, dans l'optique de produire des alevins à plus de 80% mâles, afin de réduire les effets négatifs posés par le grossissement des populations mixtes. Au Burkina Faso, l'utilisation d'hormones de synthèse (17-alpha méthyl-testostérone) est la technologie la plus utilisée. Toutes fois, cette technologie pourrait présenter des risques majeurs sur l'environnement et sur la santé publique, en plus, l'hormone de synthèse est difficilement accessible aux producteurs Burkinabè, à cause de son coût exorbitant et de sa faible disponibilité sur le marché national ; d'où le recours aux méthodes plus naturelles telles que l'utilisation d'extraits de plantes comme alternatives à l'hormone de synthèse. Plusieurs études ont montré que les extraits de plusieurs plantes riches en phytohormones influencent le sexe-ratio chez les poissons (Leet, et Sepúlveda, 2011; El-Sayed, et Abdel-Ghani, 2012). Dans ce sens, plusieurs plantes tropicales et subsahariennes ont été testées, ainsi Tigoli *et al.*, (2018) ont obtenu $76,82 \pm 3,34\%$ de mâles avec les extraits de *Turraea heterophylla* et $65,75 \pm 4,19\%$ avec ceux de noix de *Garcinia kola*. Mutlen et Bum, (2019) ont obtenu $88,33 \pm 1,52 \%$ de mâles en utilisant les extraits de *Tribulus terrestris*, et $92 \pm 2,0 \%$ à travers *Nauclea latifolia*. Coulibaly *et al.*, (2023) ont obtenu 100% de mâles par les fruits de *Sarcocephalus latifolius*. C'est au regard de ces résultats obtenus par les plantes tropicales, que nous développons cette thématique de comparaison entre les extraits de fruits de *Sarcocephalus latifolius* et de feuilles de *Tribulus terrestris* dans le processus d'inversion sexuelle du tilapia du Nil. L'objectif principal est de trouver une substance d'induction de la masculinisation alternative à l'hormone de synthèse. Les objectifs spécifiques sont d'évaluer l'effet d'induction de la masculinisation sexuelle des 2 plantes, ainsi que leurs effets sur les paramètres zootechniques et de survie des alevins de tilapia.

I. Matériel et méthodes

I.1. Infrastructures d'expérimentation

L'expérimentation s'est déroulée dans la ferme Yembi située dans la

commune de Saaba, région du Kadiogo, Burkina Faso. Deux (2) bassins de 100 m³ (10 m*10 m*1 m) chacun ont été utilisés. Le premier bassin a servi à la reproduction des géniteurs, dans ce bassin avait été stocké 75 femelles et 25 mâles d'un poids moyen de 243,26 ± 5,21 g (géniteurs pesés sur une balance de sensibilité 1 g et de capacité 2 kg). Le second bassin a servi à l'élevage larvaire et à l'alevinage, 9 happas de 288 litres chacun (0,6m*0,6m*0,8m) ont été placés en triplicata à l'intérieur de ce bassin.

I.2. Matériel biologique et chimique

Pour la réalisation de notre expérience, nous avons utilisé deux types de matériel biologique à savoir animal et végétal. Le matériel animal était constitué de géniteurs et de larves d'*Oreochromis niloticus*. Les larves de 5±0,32 mg ont été récoltées dans le bassin géniteur, pesées sur une balance électronique de sensibilité 1 mg et de capacité 220 g, puis introduites dans des happas à raison de 25 larves par happa (soit 225 individus au total). Le matériel biologique végétal était *Tribulus terrestris* et *Sarcocéphalus latifolius*, les récoltes des feuilles de *Tribulus terrestris* et des fruits de *Sarcocéphalus latifolius* ont été faites en aout 2025, en milieu naturel entre 10 h et 12h dans la commune de Komsilga, région du Kadiogo au Burkina Faso. Le matériel chimique était constitué exclusivement de l'éthanol 70° qui a été utilisé comme solvant pour extraire le principe actif des feuilles de *Tribulus terrestris* et les fruits de *Sarcocéphalus latifolius*.

I.3. Qualité de l'eau

Au cours de notre expérimentation, les paramètres physico-chimiques de l'eau (La température, le pH et l'oxygène dissous) ont été mesurés deux (2) fois par jour (matin et soir) à l'aide d'un multi paramètre à sonde. Le renouvellement de l'eau s'est fait sur une fréquence de 5 jours durant les 2 premières semaines d'expérimentation, et de 2 jours durant le reste. L'expérimentation a été faite dans les conditions suivantes : température moyenne de l'eau (26,6 ± 1,5°C) ; pH (7,1 ± 0,6) ; oxygène dissout (5,8 ± 1,9 mg/L).

I.4. Préparation des régimes alimentaires

Après la récolte des feuilles *T. terrestris* et des fruits de *S. latifolius*, les produits récoltés ont été lavés avec de l'eau distillée, et séchés à l'ombre pendant 1 semaine. Après le séchage, les matières premières ont été broyées dans un mortier local puis tamisées avec un tamis de maille 0,2mm. Après le broyage, nous sommes passés à la préparation des

extraits, pour cela nous avons pesé sur une balance de sensibilité 1g et de capacité 2 kg, 100 g de poudre de chaque plante, que nous avons mélangé à 400 g d'éthanol 70°. Ces mélanges ont été faits dans 2 bidons plastiques de 1 litre chacun, ainsi le bidon 1 était constitué de 100g de poudre de feuilles de *T. terrestris* et de 400 g d'éthanol 70°, le bidon 2 contenait 100g de poudre de fruits de *S. latifolius* plus 400 g d'éthanol 70°. Les 2 solutions ont par la suite été conservées dans un réfrigérateur à 4°C pendant 4 jours, durant ce temps, ces solutions ont été agitées manuellement deux fois par jour pendant 30 mn. Après le 4ème jour, nous avons extrait le jus de chaque échantillon à l'aide d'un tamis de maille 0,1 mm. 3 régimes alimentaires ont été fabriqués comme suit :

- T = régime témoin, il est composé de 1kg de farine de poisson de mer (*Sardina aurita*), sans incorporation d'aucun extrait végétal ;
- TT = régime expérimental 1, il est constitué de 1kg de farine de poisson de mer + 100g d'extrait de feuilles de *T. terrestris* ;
- SL = régime expérimental 2, il est constitué de 1kg de farine de poisson de mer + 100g d'extrait de fruits de *S. latifolius*.

Une fois les régimes fabriqués, ils ont été séchés à l'ombre pendant 24 heures afin de permettre l'évaporation de l'éthanol et assurer une bonne incorporation du principe actif dans l'aliment.

I.5. Nourrissage des larves et alevins

Le nourrissage s'est fait en 2 étapes : une première durant laquelle les larves et alevins ont été nourris pendant 30 jours avec les régimes expérimentaux et témoin ; une seconde étape qui a duré 60 jours pendant laquelle les poissons ont tous été nourris avec de l'aliment industriel 1 mm de marque Koudijs. Le nourrissage a été fait suivant le protocole de Koudijs à une fréquence de 9 repas par jour (1 nourrissage par heure de 9 h à 17 h) pendant les 30 premiers jours, puis de 6 par jour (1 nourrissage chaque 1 h 30 de 9 h à 17h) du 31^e au 42^e jour, et en fin 4 par jour (1 nourrissage chaque 3h de 9h à 18h) pour le reste de l'expérience.

I.6. Collecte des données

Pour la récolte des données, l'échantillonnage a concerné la totalité des poissons soumis à l'expérimentation. Tous les 15 jours, une pêche de contrôle des poids a été effectuée à l'aide d'une épuisette pour réajuster les rations. Une première récolte des données a été faite au 31^e jour

après le début du nourrissage afin de relever les paramètres zootechniques et de survie. La seconde récolte a été faite au 91^e jour après le début du nourrissage avec pour objectif de mener le sexage. Les poids des poissons et la survie ont été mesurés en utilisant respectivement une balance de sensibilité 1 g et de capacité 2 kg, et en relevant au quotidien les mortalités. Le sexage a été fait par la méthode aceto-carminé qui a consisté à faire sur chacun des poissons un squash gonadique suivi d'un ajout de la carmine et d'acide acétique avant l'observation microscopique (Guerrero et Shelton, 1974a). L'identification du sexe a consisté à observer au microscope la forme des cellules gonadiques, qui est longiligne et tubaire chez le mâle, et arrondie chez la femelle (Guerrero et Shelton, 1974b). Ces données ont permis de calculer les paramètres tels qu'indiqués dans le tableau I avec leur formule.

Tableau I : Paramètres analysés

Paramètres	Formules
Taux de croissance spécifique (%/jour)	$TCS = 100 \times \frac{\ln(biomasse\ finale) - \ln(biomasse\ initiale)}{durée\ du\ nourrissage}$
Poids moyen final (g)	$PMF = \frac{biomasse\ finale}{effectif\ final}$
Indice de conversion alimentaire	$ICA = \frac{Quantité\ d'aliments\ distribués}{biomasse\ finale - biomasse\ initiale}$
Taux de survie (%)	$TS = 100 \times \frac{effectif\ final}{effectif\ initial}$
Proportion de mâles (%)	$PM = 100 \times \frac{Nombre\ de\ mâles}{effectif\ Initial}$

I.7. Traitement des données

Les données récoltées ont d'abord été compilées sur le tableur Excel 2019 puis analysées à l'aide du logiciel R commander. Pour chacun des paramètres étudiés nous avons d'abord vérifié les conditions de normalité et d'homoscédasticité des données avant de procéder à l'ANOVA-1. Aux cas où l'ANOVA-1 a révélé au moins (seuil de 5%) une différence significative, un test post hoc (test de Tukey) a été effectué. Enfin des histogrammes avec des barres d'erreurs représentant l'erreur standard ont été élaborés sur Excel afin d'illustrer les résultats.

II. Résultats

Les résultats des données collectées et traitées sont consignés dans le tableau II.

Tableau II : Valeurs moyennes des différents paramètres étudiés et p-value

	TT	SL	T	P-value
PMF (g)	3,51±0,22a	3,34±0,12a	4,65±0,15b	0,0012
TCS (%/jr)	31,20±0,29a	30,97±0,18a	32,54±0,15b	0,0013
ICA	1,43±0,08a	1,5±0,05a	1,08±0,03b	0,020
PM (%)	94,66±6,11a	80,00±4,00a	54,66±12,85b	0,028
TS (%)	100±0,00a	100±0,00a	100±0,00a	1

TT = régime expérimental à base de *T. terrestris* ; SL = régime expérimental à base de *S. latifolius* ; T = régime témoin ; PMF = poids moyen final ; TCS = taux de croissance spécifique ; ICA = indice de conversion alimentaire ; PM = proportion de mâles ; TS = taux de survie

II.1. Poids moyen final (PMF)

L’ANOVA-1 du PMF a montré une différence significative entre au moins deux groupes (p-value=0,0012), avec des moyennes de 3,51±0,22 g, 3,34±0,1 2g et 4,65±0,15g respectivement pour les groupes nourris par les régimes TT, SL et T. L’analyse post hoc a montré que le régime témoin a donné un PMF significativement supérieur aux 2 régimes expérimentaux (figure 1).

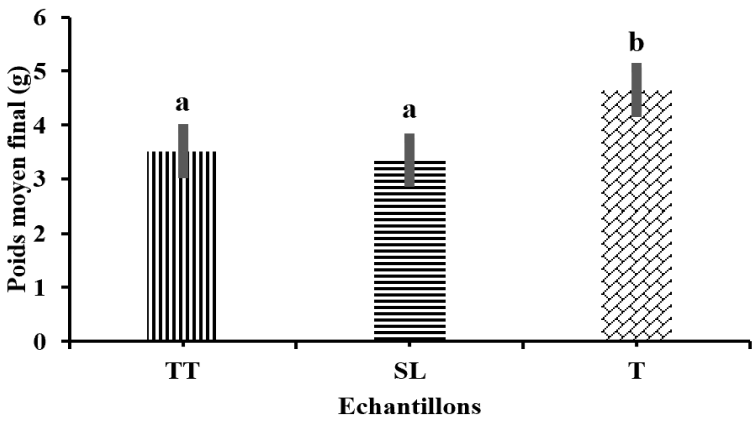


Figure 1 : Variations du poids moyen final selon les régimes alimentaires

TT = régime expérimental à base de *T. terrestris* ; SL = régime expérimental à base de *S. latifolius* ; T = régime témoin

II.2. Taux de croissance spécifique (TCS)

L'ANOVA-1 du TCS a montré une différence significative entre au moins deux régimes ($p\text{-value}=0,0013$), avec des moyennes de $31,20\pm0,29\%/jr$, $30,97\pm0,18\%/jr$ et $32,54\pm0,15\%/jr$ respectivement pour les groupes nourris avec les régimes TT, SL et T. L'analyse post hoc a montré que le régime témoin a donné un TCS significativement supérieur aux 2 régimes expérimentaux (figure 2).

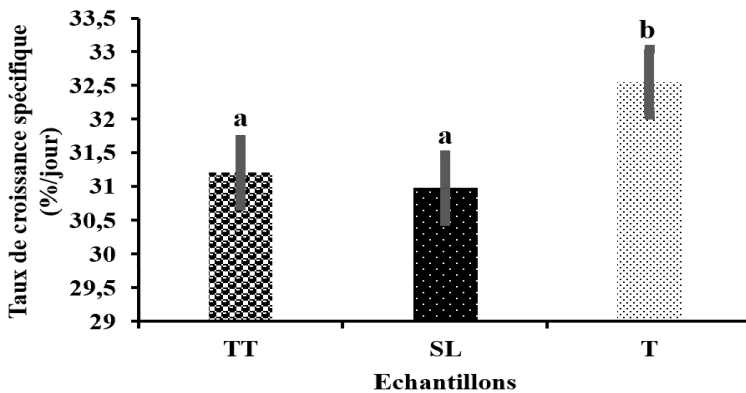


Figure 1 : Variations du taux de croissance spécifique selon les régimes alimentaires. *TT = régime expérimental à base de T. terrestris ; SL = régime expérimental à base de S. latifolius ; T = régime témoin*

II.3. Indice de conversion alimentaire (ICA)

L'ANOVA-1 de l'ICA a montré une différence significative entre au moins deux régimes ($p\text{-value}=0,0020$), avec des moyennes de $1,43\pm0,08$; $1,50\pm0,05$ et $1,08\pm0,03$ respectivement pour les groupes nourris par les régimes TT, SL et T. L'analyse post hoc a montré une meilleure conversion du régime témoin par les poissons par rapport aux régimes expérimentaux (figure 3).

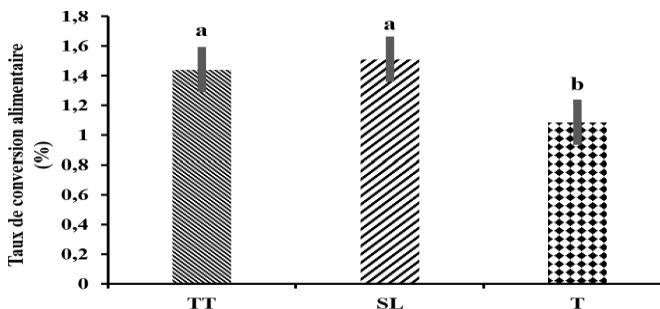


Figure 2 : Variations de l'indice de conversion alimentaire selon les régimes alimentaires. *TT = régime expérimental à base de T. terrestris ; SL = régime expérimental à base de S. latifolius ; T = régime témoin*

II.4. Proportions de mâles (PM)

L’ANOVA-1 des PM a montré un pléonasme entre au moins deux régimes (p-value=0,028), avec des moyennes de 94,66±6,11% ; 80,00±4,00% et 54,66±12,85% respectivement pour les régimes TT, SL et T. L’analyse post hoc a montré que les régimes expérimentaux ont produit significativement plus de mâles que le régime témoin T (figure 4).

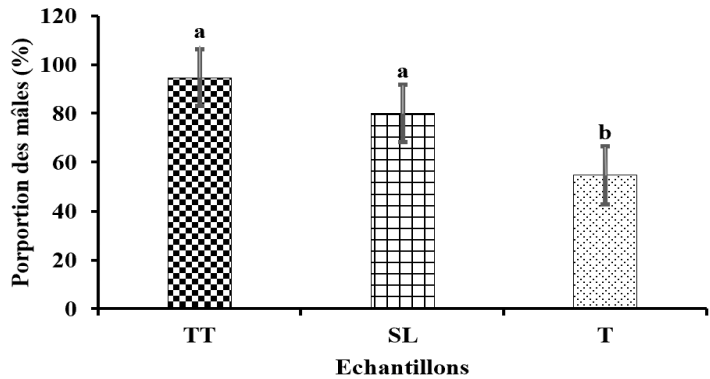


Figure 3 : Variations de la proportion de mâles en fonction des régimes

TT = régime expérimental à base de *T. terrestris* ; SL = régime expérimental à base de *S. latifolius* ; T = régime témoin

II.5. Taux de survie (TS)

L’analyse du TS n’a montré aucune mortalité durant l’expérimentation (figure 5).

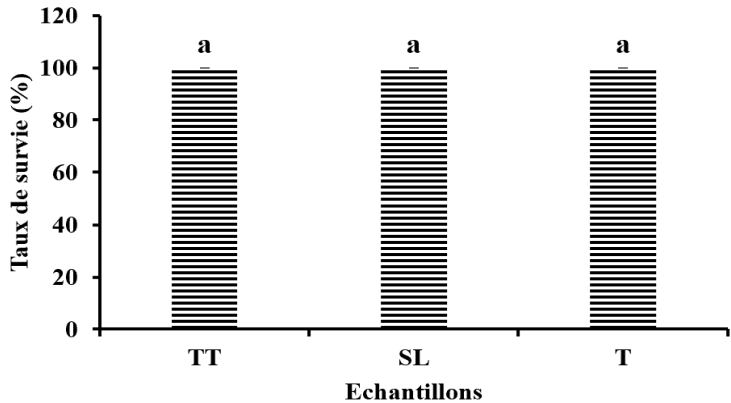


Figure 4 : Variations de taux de survie par régime alimentaire
TT = régime expérimental à base de *T. terrestris* ; SL = régime expérimental à base de *S. latifolius* ; T = régime témoin

III. Discussion

Dans notre expérimentation, l'analyse comparative de la croissance (PMF et TCS) et de l'utilisation de l'aliment (ICA) ont montré que l'incorporation d'extraits végétaux dans les régimes réduit significativement la croissance des alevins et la digestibilité de l'aliment. Cela pourrait s'expliquer par la composition chimique de ces extraits. Lal et Sutradhar, (2026) ont trouvé dans différentes parties de *Tribulus terrestris* : $59,34 \pm 3,87\%$ de saponines dans les fruits, $18,94 \pm 1,39\%$ de polyphénols, $5,15 \pm 1,01\%$ de flavonoïdes et $26,46 \pm 1,71\%$ d'alcaloïdes dans les feuilles. Oyedeji-Amusa et Ashafa, (2019) ont montré que les extraits de fruits de *Sarcocephalus latifolius* contiennent $41,34 \pm 0,02\%$ de phénols et $3,56 \pm 0,01\%$ de flavonoïdes. Guillaume *et al.*, (1999) ont montré que la présence de ces substances (saponines, flavonoïdes, phénols, alcaloïdes) dans un régime alimentaire pour poissons, le rendent moins appétant tout en créant des interférences avec l'absorption intestinale et en limitant le recyclage des sels biliaires. Ainsi nous pouvons déduire que la faiblesse de la croissance observée chez les sujets nourris par les régimes expérimentaux, pourrait s'expliquer par la richesse en facteurs antinutritionnels de ces régimes.

L'analyse de la proportion de mâles a montré que les 2 substances ont un effet sur le sexe-ratio chez le tilapia du Nil. Même si aucune différence significative n'a été notée entre les 2 extraits, l'on constate cas même que les alevins traités par les extraits de *Tribulus terrestris* ont été sexés mâles à $94,66 \pm 6,11\%$, contre $80,00 \pm 4,00\%$ pour ceux traités par *Sarcocephalus latifolius*. Cette différence pourrait s'expliquer par la composition chimique des 2 extraits. En effet, les extraits de *Tribulus terrestris* présentent des teneurs élevées en saponines stéroïdiennes (jusqu'à 60%) (Stefănescu *et al.*, 2020), alors que ceux de *Sarcocephalus latifolius* en sont dépourvus, et ne contiennent que des saponosides généraux (Abreu et Pereira, 2001 ; Ajiboye *et al.*, 2019). Des études ont montré que les saponines stéroïdiennes sont d'excellents précurseurs d'hormones androgènes (Francis *et al.*, 2002; Stadlander *et al.*, 2013), cet état de fait pourrait entraîner un développement de la gonade mâle au détriment de la femelle chez les larves et alevins traités par ces substances, d'où une proportion de mâles plus élevée chez les poissons nourris par le régime incorporé par *Tribulus terrestris*. Toutes fois malgré l'absence de saponines stéroïdiennes dans les extraits de *Sarcocephalus latifolius*, une forte proportion de mâles a cas même été observée chez les alevins soumis à ce régime. Cela pourrait s'expliquer par l'effet des alcaloïdes

contenus dans les extraits de cette plante. En effet, il a été montré in vitro par Biegón *et al.*, (2012) que certains alcaloïdes inhibent l'activité de l'aromatase qui est une enzyme pouvant transformer la testostérone en œstradiol, alors qu'une forte présence d'œstradiol pendant les premiers stades de vie du poisson entraîne un développement de la gonade femelle. Alors, si un alcaloïde inhibe l'activité de l'aromatase, indirectement il conduirait à la masculinisation des alevins, car durant les premiers stades de vie des poissons traités par cette substance se caractériseront par une surexpression de la testostérone par rapport à l'œstradiol. En plus, Schiano *et al.*, (2022) ont montré qu'un alcaloïde issu d'une algue marine (*Caulerpa cylindracea*) augmentait l'expression des récepteurs d'androgènes tout en réduisant celle des récepteurs d'œstrogènes chez le poisson zèbre, cela pourrait conduire à la masculinisation. D'une manière synthétique l'on pourrait dire que *Tribulus terrestris* entraîne la masculinisation en agissant sur 2 voies : à savoir celle des saponines stéroïdiennes qui sont d'excellentes précurseurs d'hormones androgènes, et la voie des alcaloïdes (voie inhibitrice d'activités de l'aromatase). Étant donné que *Sarcocephalus latifolius* ne contient aucune saponine stéroïdienne, il ne pourrait agir sur l'inversion sexuelle que par la voie des alcaloïdes, cela pourrait expliquer la faiblesse de la proportion moyenne de mâles obtenue par les extraits de cette plante comparativement à *T. terrestris*.

La survie a été identique et de 100% pour chaque traitement. Ce taux pourrait signifier qu'aucun régime alimentaire n'ait eu d'impact négatif sur la survie des alevins. Cela pourrait également s'expliquer par le fait que nos conditions de travail (la qualité de l'eau), les aliments distribués (qualité, respect de fréquence de nourrissage) ont été satisfaisants.

Conclusion

Cette étude avait pour but de trouver une substance naturelle capable d'induire l'inversion sexuelle dans la production d'alevins mono-sexes mâles de tilapia du Nil. Les résultats ont montré que les extraits des 2 plantes étudiées (*Tribulus terrestris* et *Sarcocephalus latifolius*) exercent une influence sur le sexe-ratio. Il a aussi été démontré à travers cette étude que les extraits de *Tribulus terrestris* répondent mieux à l'alevinage mono-sexe mâle du tilapia comparativement à ceux de *Sarcocephalus latifolius*. Toutes fois, l'étude a montré que l'usage des 2 extraits, réduit la croissance des sujets sans pour autant menacer leur survie. La vulgarisation des résultats de ce travail permettrait de réduire

les potentiels effets négatifs posés par l'utilisation d'hormones de synthèse, d'augmenter la disponibilité d'une substance d'inversion sexuelle sur le marché national, et de réduire le coût de production des alevins.

Remerciements

Nous remercions le ministère de l'Agriculture, de l'Eau, des Ressources Animales et Halieutiques à travers la Direction Générale des Ressources Halieutiques et la Direction Générale des Services Vétérinaires pour leur participation active aux travaux.

Conflit d'intérêt

Tous les auteurs déclarent qu'il n'existe aucun conflit d'intérêt.

Contribution des auteurs

CB : Concepteur du protocole, superviseur de l'expérimentation et rédacteur principal de l'article.

OA : Agent chargé de la mise en œuvre des travaux sur le terrain.

KH : A participé à l'installation du dispositif expérimental, à la mise en charge des poissons, et à la récolte finale des poissons.

Références bibliographiques

Abreu, P. et Pereira, A. 2001 New Indole Alkaloids from *Sarcocephalus latifolius*, *Natural Product Letters*, 15(1), p. 43-48. Disponible sur: <https://doi.org/10.1080/10575630108041256>.

Ajiboye, A.T., Asekun, O.T., Familoni, O.B., Ali, Z., Wang, Y.H., Ghanadian, M., Zulfiqar, F., Larbie, C., Samuel, O.A., et Khan, I.A. 2019. Phytochemicals isolated from the root bark of *Sarcocephalus latifolius* (Sm.) E.A. Bruce. *Biochemical Systematics and Ecology*, 86, 103909. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2019.05.017>

Biegon, A., Alia-Klein, N. et Fowler, J.S. 2012. Potential contribution of aromatase inhibition to the effects of nicotine and related compounds on the brain, *Frontiers in pharmacology*, 3, p. 185.

Coulibaly, B., Coulibaly, N.D., Bazoum, M.B. et Zongo, M. 2023. Étude comparative de l'effet des extraits des feuilles, du fruit, du tronc et de la racine de *Sarcocephalus latifolius* sur l'inversion du sexe du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*)(Linn., 1758), *Journal of Applied Biosciences*, 188(2), p. 19799-19812.

El-Sayed, A.-F.M., Abdel-Aziz, E.-S.H. et Abdel-Ghani, H.M. 2012. Effects of phytoestrogens on sex reversal of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) larvae fed diets treated with 17 α -Methyltestosterone, *Aquaculture*, 360-361, p. 58-63.

Francis, G., Kerem, Z., Makkar, H.P.S. et Becker, K. 2002. The biological action of saponins in animal systems: a review, *British journal of Nutrition*, 88(6), p. 587-605.

Guerrero, R.D. et Shelton, W.L. 1974a. An Aceto-Carmine Squash Method for Sexing Juvenile Fishes », *The Progressive Fish-Culturist*, 36(1), p. 56-56. [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1974\)36%5B56:AASMFS%5D2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1974)36%5B56:AASMFS%5D2.0.CO;2).

Guerrero, R.D. et Shelton, W.L. 1974b. An Aceto-Carmine Squash Method for Sexing Juvenile Fishes », *The Progressive Fish-Culturist*, 36(1), p. 56-56. Disponible sur: [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1974\)36%5B56:AASMFS%5D2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1974)36%5B56:AASMFS%5D2.0.CO;2).

Guillaume, J., Kaushik, S., Bergot, P. et Métailler, R. 1999. Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. Paris. INRA- IFREMER, 489p.

Kestemont, P., Micha, J.-C. et Falter, U. 1989. Méthodes de production d'alevins de *Tilapia nilotica*, ADCP/REP/89/46. FAO, Rome, p. 132p.

Lal, M. et Sutradhar, D. 2026. A comprehensive analysis of phytochemicals, antioxidant, anti-inflammatory, antibacterial, antifungal and phytoestrogenic properties of different parts of *Tribulus terrestris*, *Natural Product Research*, 40(5), p. 1295-1301. <https://doi.org/10.1080/14786419.2024.2424390>.

Leet, J.K., Gall, H.E. et Sepúlveda, M.S. 2011. A review of studies on androgen and estrogen exposure in fish early life stages: effects on gene and hormonal control of sexual differentiation, *Journal of Applied Toxicology*, 31(5), p. 379-398. <https://doi.org/10.1002/jat.1682>.

Mélard, C., Desprez, D. et Philippart, J.-C. 1993. Le contrôle du sexe chez les tilapias : bilan et perspectives de 10 années de recherche a la station aquacole de Tihange, *Cahiers d'éthologie*, (13 (4)), p. 421-434.

Mutlen, M., Nloga, A.M.N. et Bum, E.N. 2019. Effet comparé des extraits de *Nauclea latifolia* Sm et *Tribulus terrestris* (Linn., 1753) sur les paramètres zootechniques de croissance et la masculinisation induite des larves du Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* (Linn., 1758), *Journal of Applied Biosciences*, 133(1), p. 13487-13503.

Oyedeki-Amusa, M.O. et Ashafa, A.O.T. 2019. Medicinal properties of whole fruit extracts of *Nauclea latifolia* Smith.: Antimicrobial, antioxidant and hypoglycemic assessments, *South African Journal of Botany*, 121, p. 105-113.

Sadiq, H.O. 2021. Sex Reversal of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) Using Differently Processed *Tribulus terrestris* L. Extracts. PhD Thesis.
<http://140.105.46.132:8080/xmlui/handle/123456789/1598>.

Sayouh, M., Ali, M., Li, Y., Tao, Y.F., Lu, S.Q., et Qiang, J. 2024. Differences in growth performance and meat quality between male and female juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) during separate rearing. *Animals*, 14(20), 2954. DOI: 10.3390/ani14202954

Schiano, V., Cutignano, A., Maiello, D., Carbone, M., Ciavatta, M.L., Polese, G., Fioretto, F., Attanasio, C., Palladino, A., Felling, S., Terlizzi, A., D'Angelo, L., de Girolamo, P., Turano, M., Lucini, C. et Mollo, E. 2022. An Alkaloid from a highly invasive seaweed increases the voracity and reproductive output of a model fish species, *Marine drugs*, 20(8), p. 513.

Stadtlander, T., Levavi-Sivan, B., Kerem, Z., Dweik, H., Qutob, M., Abu-Lafi, S., Francis, G., Focken, U. et Becker, K. 2013). Effects of a saponin fraction extracted from *Trigonella foenum-graecum* L. and two commercially available saponins on sex ratio and gonad histology of Nile tilapia fry, *Oreochromis niloticus* (L.), *Journal of Applied Ichthyology* (Article first published online: 13 SEP 2012), 29(1), p. 265-267.

Stefănescu, R., Tero-Vescan, A., Negroiu, A., Aurică, E. et Vari, C.E. 2020). A Comprehensive review of the phytochemical, pharmacological, and toxicological properties of *Tribulus terrestris* L. *Biomolecules*. 2020 May ; 10 (5).

Tigoli, K., Cissé, M., Koné, M., Ouattara, M., Ouattara, A. et Gourène, G. 2018. Effets de deux plantes aphrodisiaques africaines *Garcinia kola* et *Turraea heterophylla* sur les performances zootechniques et le taux d'inversion sexuelle chez *Oreochromis niloticus*, *Agronomie Africaine*, 30(2), p. 135-146.