

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH ALGER

Département : Zootechnie

القسم : علم الحيوان

Spécialité : Sciences et techniques des productions animales علوم وتقنيات الانتاج الحيوان

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme Master

THÈME

Effets de la supplémentation alimentaire en probiotique sur les performances de croissance et la qualité de l'eau d'élevage de Tilapia du Nil (*Oriochromis niloticus*) : cas de la levure boulangère (*Saccharomyces cerevisiae*).

Présenté Par : M^{lle} OMEIRI Anouar

Soutenu Publiquement le : 30/10/2025

Devant le jury composé de :

Président (e) : Mme. ALLOUCHE N.

Maître de conférences B, ENSA Alger

Promotrice : Mme. MERDJANE L.

Maître-assistant A, ENSA Alger

Examinatrice : Mme. AZZI M.

Maître de conférences B, ENSA Alger

Examinatrice : Mme. MEZIANI S.

Maître-assistant A, ENSA Alger

Promotion : 2020/2025

TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des annexes

Liste des abréviations

Introduction 1

Partie bibliographique

Chapitre 1 : Généralités sur l'aquaculture.....3

1. Aquaculture.....3
2. Aquaculture dans le monde.....3
3. Aquaculture en Algérie.....4
 - 3.1 Activités halieutiques et aquacoles en Algérie.....6
 - 3.2 Pisciculture.....7
 - 3.3 Élevage du Tilapia en Algérie.....9
 - 3.3.1 Présentation de l'espèce étudiée: *Tilapia du Nil*.....10
 - 3.3.1.1 Systématique et morphologie.....11
 - 3.3.1.2 Biologie et écologie.....12
 - 3.3.1.3 Reproduction.....12
 - 3.3.1.4 Régime alimentaire.....14
 - 3.3.1.5 Croissance.....14
 - 3.3.1.6 Exigences écologiques.....14
 - 3.3.1.7 Habitat et répartition.....17

Chapitre 2 : L'alimentation en aquaculture19

1. Évolution de la production de l'aliment en aquaculture.....19
2. Nutrition du poisson..... 21
3. Ingrédients utilisés en alimentation pour poissons 22
4. Farines d'origine végétale.....23
5. Biologie de la digestion chez le Tilapia.....24
6. Besoins nutritionnels du Tilapia du Nil.....25
 - 6.1 Besoins en protéines25
 - 6.2 Besoins en hydrates de carbones.....25
 - 6.3 Besoins en vitamines et minéraux.....25
 - 6.4 Besoins en lipides.....25
7. Caractéristiques de l'aliment granulé.....26
 - 7.1 Composition chimique.....26
 - 7.2 Granulométrie selon le stade de développement.....26
 - 7.3 Forme, texture et stabilité du granulé.....27
 - 7.4 Flottabilité et qualité physique de l'aliment..... 27

Chapitre 3 : Additifs alimentaires en aquaculture : classification et fonctions	29
1. Classification des additifs alimentaires.....	29
2. Probiotiques	31
3. Application des probiotiques dans l'élevage de Tilapia.....	33
3.1 Rôle des microbiotiques intestinaux dans la digestion et la production des nutriments....	33
3.2 Immunité et probiotiques.....	34
3.3 Prévention des maladies.....	35
4. Utilisation de levure <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dans l'élevage de Tilapia.....	35
4.1 Origine et nature biologiques de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	36
4.2 Activité probiotiques et rôle immunomodulateur de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	36
4.3 Voies d'action physiologiques <i>Saccharomyces cerevisiae</i> chez le Tilapia	37
4.4 Mécanismes d'action de la levure dans l'organisme du Tilapia.....	37
4.5 Impact de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> sur la croissance et les performances zootechniques de Tilapia.....	38
4.6 Dosage optimale et modalités d'incorporation, de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dans l'alimentation du Tilapia.....	39
4.6.1 Dosage optimale selon l'usage.....	39
4.6.2 Méthodes d'incorporation de la levure dans l'aliment	39
Partie expérimentale	
Chapitre 1 : Matériel et méthodes	43
1. Objectif d'étude.....	43
2. Zone d'étude.....	44
3. Matériel	46
3.1 Matériel biologique.....	49
3.1.1 Les animaux.....	46
3.1.2 L'aliment.....	46
3.1.3 L'additif alimentaire.....	48
3.1.4 Les supports biologiques poreux	48
3.2 Matériel non biologique.....	49
4. Dispositif expérimental.....	49
4.1 Préparation des bassins expérimentaux	49
4.2 Système de filtration.....	50
5. Déroulement de l'expérience.....	51
5.1 Introduction des poissons.....	51
5.1.1 Origine et pêche des poissons.....	51
5.2 Préparation de l'additif et l'aliment supplémenté	52

5.3	Distribution de l'aliment expérimental et protocole de nourrissage.....	52
5.4	Suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau.....	53
5.5	Suivi zootechnique, mesures morphométriques et calcul des indices.....	54
5.6	Analyses biologiques et chimiques des poissons.....	57
5.6.1	Prélèvement et transport des échantillons.....	57
5.6.2	Dissection et calculs des rendement.....	57
5.6.3	Calcul des rendements morphométriques.....	58
5.6.4	Analyse chimique du filet.....	60
6.	Analyses et traitement statistiques des données.....	60
	Chapitre 2 : Résultats et discussion.....	62
1.	Paramètres physico-chimiques de l'eau.....	62
1.1	Température.....	62
1.2	Potentiel hydrogène.....	64
1.3	Salinité.....	65
1.4	Dureté totale.....	66
1.5	Conductivité électrique.....	67
2.	Évolution de l'aliment distribué.....	69
2.1	Composition chimique de l'aliment	69
2.2	Qualité d'aliment distribuée en fonction du biomasse	70
3.	Evolution des paramètres zootechniques	73
3.1	Evolution des paramètres de croissances.....	73
3.1.1	Evolution de croissance pondérale.....	73
3.1.2	Evolution de croissance linéaire.....	79
3.1.3	Taux de croissance spécifique	81
3.1.4	Gain moyen quotidien	83
3.2	Paramètres d'utilisation alimentaire	84
3.2.1	Indice de conversion alimentaire.....	84
3.2.2	Ingéré volontaire.....	85
3.2.3	Protéine ingérée.....	86
3.2.4	Coefficient d'efficacité protéique	87
3.3	Taux de survie.....	88
4.	Evolution des paramètres biologiques et chimiques du filet de Tilapia.....	89
4.1	Composition chimique du filet.....	89
4.2	Analyse biologique de filet	91
4.2.1	Rendement de la carcasse.....	91
4.2.2	Indice hépatosomique.....	92

4.2.3 Indice viscérosomique.....	92
4.2.4 Rendement du filet.....	94
5. Corrélation entre les paramètres étudiés.....	96
Conclusion générale et perspectives.....	102
Références bibliographiques	
Annexes.	
Résumés.	

Résumé

Cette étude, réalisée dans une ferme aquacole située à Chéraga (wilaya d'Alger), a évalué l'effet de la supplémentation alimentaire en levure boulangère *Saccharomyces cerevisiae* sur les performances zootechniques et la qualité du filet du Tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). Cinquante-deux juvéniles de poids et de taille moyenne de $97,50 \pm 15,75$ g ; $17,84 \pm 1,26$ cm issus de croisements non contrôlés. Ils ont été répartis en deux lots homogènes : un lot témoin recevant un aliment standard et un lot expérimental recevant un aliment supplémenté en levure. Les résultats ont montré une amélioration significative des performances zootechniques chez le lot expérimental comparativement au lot témoin, avec des valeurs de TCS de $0,46 \pm 0,35$ %/j contre $0,38 \pm 0,21$ %/j, de GMQ de $0,55 \pm 0,46$ g/j contre $0,44 \pm 0,26$ g/j, d'ICA de $1,86 \pm 1,16$ contre $1,90 \pm 0,79$ de protéines ingérées (PI) de $489,28 \pm 61,27$ g contre $381,08 \pm 44,92$ g de CEP de $0,0147 \pm 0,0124$ contre $0,0124 \pm 0,007$ et de taux de survie (TS) de $99,64 \pm 1,21$ % contre $98,95 \pm 1,80$ %. Les rendements carcassiers (RS) sont restés stables $46,98 \pm 3,16$ % pour le lot témoin et $46,79 \pm 3,85$ % pour le lot expérimental, tandis que le rendement de filet (RF) $29,02 \pm 2,67$ % contre $25,09 \pm 2,57$ %, l'IVS $13,94 \pm 1,80$ % contre $14,89 \pm 4,27$ % et l'IHS $3,00 \pm 1,65$ % contre $0,44 \pm 0,12$ % ont démontrés des améliorations significatives en faveur du lot expérimental. La composition chimique du filet a révélé une stabilité de la matière sèche (MS) $88,97 \pm 0,07$ % pour le lot témoin et $87,46 \pm 0,06$ % pour le lot expérimental et une augmentation des protéines brutes $30,33 \pm 9,18$ % contre $26,89 \pm 3,78$ %, de la matière grasse $6,17 \pm 0,17$ % contre $3,14 \pm 0,67$ % et de la matière minérale $3,35 \pm 0,007$ % contre $1,60 \pm 0,00$ % chez les poissons nourris avec l'aliment supplémenté, traduisant une amélioration de la valeur nutritive du filet.

Ces résultats confirment que l'ajout de *S. cerevisiae* améliore les performances de croissance, favorise une meilleure utilisation des nutriments et améliore la qualité nutritionnelle de la chair du poisson. Par ailleurs, les paramètres physico-chimiques de l'eau sont restés stables et adaptés à l'espèce étudiée.

Abstract

This study, conducted in an aquaculture farm located in Chéraga (Algiers Province), evaluated the effect of dietary supplementation with baker's yeast *Saccharomyces cerevisiae* on zootechnical performance and fillet quality of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Fifty-two juveniles with an average weight and length of 97.50 ± 15.75 g and 17.84 ± 1.26 cm, originating from uncontrolled crosses, were divided into two homogeneous groups : a control group fed a standard diet and an experimental group fed a yeast-supplemented diet.

The results showed a significant improvement in zootechnical performance in the experimental group compared to the control group, with total specific growth rate (SGR) values of 0.46 ± 0.35 %/day versus 0.38 ± 0.21 %/day, average daily gain (ADG) of 0.55 ± 0.46 g/day versus 0.44 ± 0.26 g/day, feed conversion ratio (FCR) of 1.86 ± 1.16 versus 1.90 ± 0.79 , ingested protein (IP) of 489.28 ± 61.27 versus 381.08 ± 44.92 , protein efficiency coefficient (PEC) of 0.0147 ± 0.0124 versus 0.0124 ± 0.007 , and survival rate (SR) of 99.64 ± 1.21 % versus 98.95 ± 1.80 %.

Carcass yield (CY) remained stable (46.98 ± 3.16 % for the control group and 46.79 ± 3.85 % for the experimental group), whereas fillet yield (FY) (29.02 ± 2.67 % versus 25.09 ± 2.57 %), viscerosomatic index (VSI) (13.94 ± 1.80 % versus 14.89 ± 4.27 %), and hepatosomatic index (HSI) (3.00 ± 1.65 % versus 0.44 ± 0.12 %) showed significant improvements in favor of the experimental group.

The chemical composition of the fillet revealed stability in dry matter (DM) (88.97 ± 0.07 % for the control group and 87.46 ± 0.06 % for the experimental group) and increases in crude protein (30.33 ± 9.18 % versus 26.89 ± 3.78 %), lipid content (6.17 ± 0.17 % versus 3.14 ± 0.67 %), and ash content (3.35 ± 0.007 % versus 1.60 ± 0.00 %) in fish fed by supplemented diet, indicating an improvement in the nutritional value of the fillet.

These results confirm that the addition of *S. cerevisiae* improves growth performance, enhances nutrient utilization, and improves the nutritional quality of fish flesh. Furthermore, the physicochemical parameters of the water remained stable and suitable for the studied species.

Keywords: *O. niloticus*, dietary additive, *S. cerevisiae*, zootechnical performance, fish fillet.

الملخص

أُجريت هذه الدراسة في مزرعة لتربية الأحياء المائية تقع في شراكة (ولاية الجزائر)، وهدفت إلى تقييم تأثير تدعيم العليقة الغذائية بخميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* على الأداء الزوتقني وجودة فيليه سمك البلطي النيلي (*Oreochromis niloticus*). استُخدم اثنان وخمسون من صغار الأسماك بمتوسط وزن وطول بلغ 15.75 ± 97.50 غ و 1.26 ± 17.84 سم، ناتجة عن تزاوجات غير مضبوطة، حيث قُسمت إلى مجموعتين متجانستين: مجموعة شاهدة تغذت على عليقة قياسية، ومجموعة تجريبية تغذت على عليقة مدعمة بالخميرة.

أظهرت النتائج تحسناً نوعياً في الأداء الزوتقني لدى المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الشاهدة، حيث بلغت قيم معدل النمو النوعي الكلي 0.35 ± 0.46 %/يوم مقابل 0.21 ± 0.38 %/يوم، ومتوسط الزيادة الوزنية اليومية 0.46 ± 0.55 غ/يوم مقابل 0.26 ± 0.44 غ/يوم، ومعامل التحويل الغذائي 1.16 ± 1.86 مقابل 1.90 ± 0.79 ، وكمية البروتين المتناول 61.27 ± 489.28 مقابل 44.92 ± 381.08 ، ومعامل كفاءة البروتين 0.0124 ± 0.0147 مقابل 0.007 ± 0.0124 ، ونسبة البقاء 1.21 ± 99.64 % مقابل 1.80 ± 98.95 %.

ظل مردود الذبيحة مستقراً (3.16 ± 46.98 % في المجموعة الشاهدة و 3.85 ± 46.79 % في المجموعة التجريبية)، في حين أظهر مردود الفيليه (2.67 ± 29.02 % مقابل 2.57 ± 25.09 %)، ومؤشر الأحشاء (1.80 ± 13.94 % مقابل 1.89 ± 14.89 %)، ومؤشر الكبد (1.65 ± 3.00 % مقابل 0.12 ± 0.44 %) تحسناً نوعياً لصالح المجموعة التجريبية.

كما بيّن التحليل الكيميائي للفيليه استقرار المادة الجافة (0.07 ± 88.97 % في المجموعة الشاهدة و 0.06 ± 87.46 % في المجموعة التجريبية)، إلى جانب ارتفاع في نسبة البروتين الخام (9.18 ± 30.33 % مقابل 3.78 ± 26.89 %)، والدهون الخام (0.17 ± 6.17 % مقابل 0.67 ± 3.14 %)، والمادة المعدنية (0.007 ± 3.35 % مقابل 0.00 ± 1.60 %) لدى الأسماك المتغذية على العليقة المدعمة، مما يعكس تحسناً في القيمة الغذائية للفيليه.

تؤكد هذه النتائج أن إضافة خميرة *S. cerevisiae* تحسّن من أداء النمو، وتُعزّز الاستفادة من المغذيات، وتُحسّن الجودة الغذائية للحم السمك. كما ظلت الخصائص الفيزيائية-الكيميائية للمياه مستقرة وملائمة لنوع السمك المدروس.

الكلمات المفتاحية: البلطي النيلي، مضاف غذائي، *Saccharomyces cerevisiae*، الأداء الزوتقني، فيليه السمك.