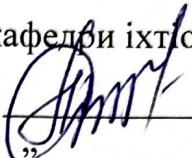


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 207 “Водні біоресурси та аквакультура”

Допускається до захисту
Зав. кафедри іхтіології та зоології,
доктор вет. наук, професор  Н. Є. Гриневич
“15” _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО
КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ КОРМІВ ДЛЯ РИБ**

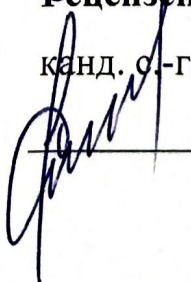
Виконав:

 Козік Дмитро Дмитрович

Керівник:

доктор вет. наук, професор
 Гриневич Наталія Євгеніївна

Рецензент:

канд. с.-г. наук, доцент
 Гейко Леонід Миколайович

Біла Церква – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Екологічний факультет
Спеціальність 207 "Водні біоресурси та аквакультура"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП "Водні біоресурси та аквакультура"
другого (магістерського) рівня вищої освіти

26. 10 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Козіку Дмитру Дмитровичу

на тему: „Розробка та впровадження систем мікробіологічного контролю якості кормів для риб”.

Затверджено наказом ректора № 238 від 4 листопада 2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат:

до “04” 11 2024 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані.

Стан проблеми якості кормів для риб.

Мікробіологічні аспекти кормів

*Огляд сучасних систем мікробіологічного контролю та
аналіз міжнародних стандартів та рекомендацій*

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	січень - березень	виконано
Методична частина	лютий - квітень	виконано
Дослідницька частина	квітень - серпень	виконано
Оформлення роботи	вересень - жовтень	виконано
Перевірка на плагіат	жовтень	виконано
Подання на рецензування	жовтень	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	жовтень	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи:

професор Тришівський С
(вчене звання, прізвище, ініціали)

(підпис)
(підпис)

Здобувач:

Козик Д. Д
(прізвище, ініціали)

(підпис)
(підпис)

Дата отримання завдання " 26 " 10 20 23 р.

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	3
РЕФЕРАТ.....	4
ANNOTATION	6
ВСТУП	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1. Стан проблеми якості кормів для риб	11
1.2. Мікробіологічні аспекти кормів	20
1.3. Огляд сучасних систем мікробіологічного контролю та аналіз міжнародних стандартів та рекомендацій	30
Розділ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	38
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	42
3.1. Аналіз мікробіологічного складу кормів для риб	42
3.2. Вплив кормів з високим вмістом мікроміцетів на органолептичні показники води дослідних господарств	45
3.3. Вплив кормів з високим вмістом мікроміцетів на гідрохімічні і мікробіологічні показники води дослідних господарств	48
3.4. Нові методики мікробіологічного контролю якості кормів для риб	54
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БГКП	Бактерії групи кишкових паличок
ЄС	Європейський Союз
КУО	Колонієутворювальні одиниці
МАФАнМ	Мезофільні анаеробні факультативно анаеробні мікроорганізми
МПА	М'ясопептонний агар
НД	Нормативний документ
ТзОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
ФОП	Фізична особа-підприємець

РЕФЕРАТ

магістерської роботи Козіка Дмитра Дмитровича

на тему: „Розробка та впровадження систем мікробіологічного контролю якості кормів для риб”.

Мета роботи – розробити та впровадити ефективну систему мікробіологічного контролю якості кормів для риб, спрямовану на забезпечення їхньої безпеки, зниження ризику мікробіологічного забруднення та підвищення якості продукції аквакультур.

Методи проведення досліджень – гідрологічно-санітарні, санітарно-мікробіологічні і статистичні методи.

Результати досліджень. Показники мікробіологічної чистоти кормів для райдужної форелі від ФОП Костриба В. М. значно кращі у порівнянні з ТзОВ "Іспас прогресбуд" за кількістю МАФАНМ та у 57,5 тис разів мікроміцетів, що свідчить про кращі умови зберігання та виробництва кормів у ФОП Костриба В. М. Використання для годівлі райдужної форелі кормів, у яких знаходиться велика кількість мікроміцетів, суттєво не впливає органолептичні показники води у водоймах ТзОВ "Іспас прогресбуд" і ФОП Костриба В. М., за винятком запаху води при нагріванні її до температури 60 °С. Високий вміст мікроміцетів у кормах не вплинув на вміст у воді ставів сульфатів, феруму, сухого залишку, загальну жорсткість, амонію, нітратів і нітритів, проте призвів до збільшення у воді ставів ТзОВ "Іспас прогресбуд" кількості МАФАНМ у 9,18 разів і ФОП Костриба В. М. у 11,6 разів, вмісту мікроміцетів у ТзОВ "Іспас прогресбуд" у 1,22 рази і ФОП Костриба В. М. у 5,42 рази і не вплинуло на вміст *E. coli*, *Salmonella* spp. і *Pseudomonas* spp. Запропоновані методики можна адаптувати для різних умов виробництва кормів та потреб аквакультурних господарств. Інтеграція кількох методик дозволить створити комплексну систему мікробіологічного контролю, що забезпечить високу якість та безпеку кормів для риб.

Галузь використання результатів. Результати магістерської дослідної роботи можуть бути використані для контролю якості кормів для риб.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота викладена на 62 сторінках комп'ютерного набору тексту. Вона складається із вступу, огляду літератури, матеріалів та методики дослідження, результатів дослідження, висновків та пропозицій, списку використаних джерел. Робота містить 2 таблиці і 14 рисунків. Опрацьовано 42 літературних джерел, з них 14 іноземних.

Ключові слова: Гідрологічно-санітарні показники, вода, корм, МАФАНМ, мікроміцети, форель.

ANNOTATION

*master's thesis of Dmytro Dmytrovych Kozik
on the topic: "Development and implementation of microbiological quality control systems for fish feed".*

The purpose of the work is to develop and implement an effective microbiological quality control system for fish feed aimed at ensuring their safety, reducing the risk of microbiological contamination and improving the quality of aquaculture products.

Research methods are hydrological-sanitary, sanitary-microbiological and statistical methods.

Research results. Indicators of microbiological purity of feeds for rainbow trout from FOP Kostryba V. M. are significantly better in comparison with Ispas Progressbud LLP in terms of the number of MAFAnM and 57.5 thousand times micromycetes, which indicates better conditions for storage and production of feed in FOP Kostryba V. M. The use of feeds containing a large number of micromycetes for feeding rainbow trout does not significantly affect the organoleptic indicators of water in the reservoirs of Ispas Progressbud LLC and V. M. Kostryba FOP, except for the smell of water when it is heated to a temperature of 60 °C. The high content of micromycetes in feed did not affect the content of sulfates, ferrum, dry residue, total hardness, ammonium, nitrates and nitrites in pond water, but led to a 9.18-fold increase in the amount of MAFAnM in pond water of Ispas Progressbud LLP and FOP Kostryba V. M. by 11.6 times, the content of micromycetes in Ispas Progressbud LLP by 1.22 times and FOP Kostryba V. M. by 5.42 times and did not affect the content of E. coli, Salmonella spp. and Pseudomonas spp. The proposed methods can be adapted for different feed production conditions and the needs of aquaculture farms. The integration of several methods will allow to create a complex system of microbiological control, which will ensure high quality and safety of fish feed.

Field of use of results. The results of the master's research work can be used to control the quality of fish feed.

Structure and scope of work. The master's thesis is presented on 62 pages of computer typed text. It consists of an introduction, a literature review, research materials and methods, research results, conclusions and proposals, a list of used sources. The work contains 2 tables and 14 figures. 42 literary sources were processed, 14 of them foreign.

Key words: Hydrological and sanitary indicators, water, feed, MAFAnM, micromycetes, trout.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Висновки

1. Показники мікробіологічної чистоти кормів для райдужної форелі від ФОП Костриба В. М. значно кращі у порівнянні з ТзОВ "Іспас прогресбуд" за кількістю МАФАНМ та у 57,5 тис разів мікроміцетів, що свідчить про кращі умови зберігання та виробництва кормів у ФОП Костриба В. М.
2. Використання для годівлі райдужної форелі кормів, у яких знаходиться велика кількість мікроміцетів, суттєво не впливає органолептичні показники води у водоймах ТзОВ "Іспас прогресбуд" і ФОП Костриба В. М., за винятком запаху води при нагріванні її до температури 60 °С.
3. Високий вміст мікроміцетів у кормах не вплинув на вміст у воді ставів сульфатів, феруму, сухого залишку, загальну жорсткість, амонію, нітратів і нітритів, проте призвів до збільшення у воді ставів ТзОВ "Іспас прогресбуд" кількості МАФАНМ у 9,18 разів і ФОП Костриба В. М. у 11,6 разів, вмісту мікроміцетів у ТзОВ "Іспас прогресбуд" у 1,22 рази і ФОП Костриба В. М. у 5,42 рази і не вплинуло на вміст *E. coli*, *Salmonella* spp. і *Pseudomonas* spp.
4. Запропоновані методики можна адаптувати для різних умов виробництва кормів та потреб аквакультурних господарств. Інтеграція кількох методик дозволить створити комплексну систему мікробіологічного контролю, що забезпечить високу якість та безпеку кормів для риби.

Пропозиції

Для контролю якості кормів для риби рекомендуємо використовувати ПЛР (полімеразної ланцюгової реакції) для виявлення патогенних мікроорганізмів у кормах, MALDI-TOF мас-спектрометрії для ідентифікації мікроорганізмів, мікотоксинів за допомогою хроматографічних методів, біосенсорні методи для виявлення патогенів та токсинів, а також мікрофлюїдних технологій для мікробіологічного аналізу

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковтун, В. А. (2018). Особливості формування собівартості рибної продукції та її калькулювання. *Редакційна колегія*, 50.
2. Головка, Б. В. (2021). Обґрунтування технології виробництва комбікормів для прісноводних риб.
3. Брезвин, О., Отчич, В., & Коцюмбас, І. (2013). Контроль мікотоксинів у кормах і їх знешкодження. *Вісник Львівського університету. Сер.: Біологічна*, (62), 242-249.
4. Лясота, В. П., Малина, В. В., Гришко, В. А., Булей, Н. В., & Балацький, Ю. О. (2015). Гігієнічна оцінка кормів.
5. Грициняк, І. І., Желтов, Ю. О., & Дерень, О. В. (2012). З історії вивчення проблем годівлі риб ученими Інституту рибного господарства НААН. *Рибогосподарська наука України*, (2), 123-126.
6. Godefroy, S. B. (2014). Codex Alimentarius Commission at 50: major achievements and challenges ahead. *International Food Risk Analysis Journal*, 4.
7. Chen, H., Liu, S., Chen, Y., Chen, C., Yang, H., & Chen, Y. (2020). Food safety management systems based on ISO 22000: 2018 methodology of hazard analysis compared to ISO 22000: 2005. *Accreditation and Quality Assurance*, 25, 23-37.
8. Castrica, M., Tedesco, D. E., Panzeri, S., Ferrazzi, G., Ventura, V., Frisio, D. G., & Balzaretto, C. M. (2018). Pet food as the most concrete strategy for using food waste as feedstuff within the European context: A feasibility study. *Sustainability*, 10(6), 2035.
9. Сокур, Т. (2018). Перехід на європейську модель контролю якості та безпечності харчових продуктів в Україні. *Jurnalul juridic national: teorie și practică*, 30(2-2), 128-132.
10. ДСТУ 7266:2012 – Корма для риб. Загальні технічні умови/
11. ДСТУ ISO 22000:2019 – Системи управління безпечністю харчових продуктів/

12. Lee, D., & Connelly, J. (2006). Global aquaculture alliance on best aquaculture practices: an industry prepares for sustainable growth. *Sustainable Dev. L. & Pol'y*, 7, 60.
13. Kruijssen, F., Newton, J., Kuijpers, R., Bah, A., Rappoldt, A., Nichols, E., ... & Nga, D. N. (2021). Assessment of social impact of GAA's 'Best Aquaculture Practices' certification. *KIT Royal Tropical Institute: Amsterdam*.
14. Roebuck, K., & Wristen, K. (2018). *Global Review of the Aquaculture Stewardship Council's Salmon Standard*. Living Oceans Society.
15. Galati, A., Pastor, L. M., Crescimanno, M., Giaimo, R., & Giacomarra, M. (2015). Sustainable European fishery and the Friend of the Sea scheme: tools to achieve sustainable development in the fishery sector. *International Journal of Globalisation and Small Business*, 7(3-4), 247-265.
16. Драган, В. Е. (2020). Еколого-біологічна характеристика і норми годівлі форелевих риб.
17. Пукало, П. Я., Божик, В. Й., Сенечин, В. В., & Крушельницька, О. В. (2023). Годівля риб: навч. посіб.
18. Соборова, О. М. (2017). Методичні вказівки до проведення літньої навчальної практики з дисципліни «Годівля риб».
19. Small, B. C., Hardy, R. W., & Tucker, C. S. (2016). Enhancing fish performance in aquaculture. *Animal Frontiers*, 6(4), 42-49.
20. Марангоз, В. І. (2021). Кваліфікаційна робота бакалавра: "Вимоги до якості сировини і кормів у рибництві".
21. Olgunoğlu, İ. A. (2012). Salmonella in fish and fishery products. *Salmonella: a dangerous foodborne pathogen*, 91-105.
22. Busani, L., Cigliano, A., Taioli, E., Caligiuri, V., Chiavacci, L., Di Bella, C., ... & GROUP, O. B. O. T. I. (2005). Prevalence of Salmonella enterica and Listeria monocytogenes contamination in foods of animal origin in Italy. *Journal of food protection*, 68(8), 1729-1733.

23. Антоняк, Г. Л., Федяков, Р., Коваль, Н., & Стефанишин, О. (2010). Вплив мікотоксинів на здоров'я тварин. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2010. Вип, 5(78), 10-13.
24. Petrov, R. V., & Pidlubniy, O. V. (2021). ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЛИНИ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ АФЛАТОКСИКОЗУ РИБИ. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Veterinary Medicine*, (2 (53)), 45-51.
25. Оробченко, О. Л., Романько, М. Є., Палій, А. П., Палій, А. П., Павліченко, О. В., Коваленко, Л. В., ... & Маслюк, А. В. (2023). Основи токсикологічної безпеки кормів у сільському господарстві: монографія.
26. Кривов'яз, А. О., Онисько, М. Ю., Сливка, М. В., Фізер, М. М., & Лендел, В. Г. (2019). Курс лекцій з дисципліни «Отрути та токсини природного походження».
27. Хохлов, С. М. (2014). Хвороби об'єктів марикультури: конспект лекцій.
28. Сари, М. Ю. (2018). *Вирощування кларієвого сома за екстенсивною і інтенсивною технологіями* (Doctoral dissertation, ОДЕКУ).
29. Bezpalko, O. O., Machuskyi, O. V., Vygovska, L. M., Ushkalov, V. O., Radzihovsky, M. L., Ushkalov, A. V., & Danchuk, V. V. Визначення антагоністичних властивостей та утворення біоплівки у *Bacillus Spp.* та *Lactobacillus Spp.* *Наукові доповіді НУБіП України*, (4/104).
30. Кухтин, М. Д., Перкій, Ю. Б., & Крушельницька, Н. В. (2013). Формування змішаних біоплівок мікроорганізмами, які виділені з доїльного устаткування та молока сирого. *Ветеринарна медицина*, (97), 442-443.
31. Bremer, P.J. Survival of *Listeria monocytogenes* attached to stainless steel surfaces in the presence or absence of *Flavobacterium spp.* [Text] / P.J. Bremer, I. Monk, C.M. Osborne // *J. Food Prot.* – 2001. – Vol. 64(9). – P. 1369–1376.
32. Differential efficiency of a chlorine dioxide-containing sanitizer against single species and binary biofilms of a dairy-associated *Bacillus cereus* and a

- Pseudomonas fluorescens* isolate [Text] / D. Lindsay [et al.] // J. Appl. Microbiol. – 2002. – Vol. 92(2). – P. 352–361.
33. Marsch, P.D. Are dental diseases examples of ecological catastrophes [Text] / P.D. Marsch // Microbiol. – 2003. – № 149. – P. 279–294.
34. Левицький, Т. Р. (2013). Загальні підходи до оцінки безпечності кормових добавок. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок*, (14, № 3-4), 301-308.
35. Єгорова, А. В., Труфкаті, Л. В., Шпирко, Т. В., & Єриганов, К. В. (2014). Впровадження у навчальний процес нових методів мікробіологічних досліджень.
36. Бордун, Т. В. (2010). Удосконалення технології виробництва комбікормів для домашніх тварин.
37. Защепкіна, Н. М., Наконечний, О. А., Жиликов, Д. В., & Харченко, М. І. (2017). Удосконалення засобів визначення оптичних характеристик зерна пшениці із застосуванням електромагнітного випромінювання в ближній інфрачервоній області спектру. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*, (4), 137-146.
38. Літовка, А., & Бабенко, В. (2022). Використання біосенсорів для моніторингу біохімічних та хімічних сполук у навколишньому середовищі. *Матеріали конференцій МНЛ*, (23 вересня 2022 р., м. Дніпро), 115-117.
39. Величко, В. О., Фляк, Л. І., Гримак, А. В., & Урбан, І. Р. (2013). ХАССП—система коригуючих дій' забезпечення якості та безпечності кормів, кормових добавок, преміксів і кормової сировини. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок*, (14, № 3-4), 346-351.

40. Сахно, Т. В., & Семенов, А. О. (2022). Стандарт GMP+ ВА2 перевірка якості змішування та контамінації ветеринарних препаратів, кормових добавок, преміксів та готових кормів за допомогою мікротрейсерів.
41. Руденко, Є. В., Трускова, Т. Ю., Шаповалов, С. О., & Руденко, О. П. (2013). Сучасні вимоги щодо управління якістю та безпекою за умов виробництва і обороту кормів. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок*, (14, № 3-4), 402-409.
42. Єгоров Б. В., Фігурська Л. В. Комбікорм для форелі. Патент на корисну модель Номер заявки: у 2013 04000. Публікація відомостей про видачу патенту: 25.03.2014, Бюл. № 6.

