

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Екологічний факультет

Спеціальність 207 “Водні біоресурси та аквакультура”

“ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ”
Завідувач кафедри іхтіології та зоології,
професор [підпис] Н.Є. Гриневич
“ 15 ” 11 ” 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**“Аналіз внесення добрив у стави за інтенсивної
технології вирощування риби”**

Виконав(ла): магістрант 2 р.н.
[підпис] Гоц
Ростислав Русланович

Керівник: доцент, канд.вет.наук
[підпис] Слюсаренко
Алла Олександрівна

Рецензент: [підпис] Семко А. М.

Я, Гоц Р. Р., засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з
(ПІБ здобувача)
дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2024

ЗМІСТ

	стор.
Завдання на виконання випускної роботи	3
Реферат	4
Annotation qualification work	6
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1. Удобрення рибних ставів	11
1.2. Визначення потреби ставків в добриві	17
1.3. Розрахунок необхідної кількості добрив та порядок їх внесення	20
1.4. Вапнування рибоводних ставків	21
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1. Характеристика фермерського господарства “Біловод”	26
3.2. Гідрхімічний режим дослідних ставів	28
3.3. Гідробіологічний стан ставів	33
3.4. Економічна ефективність вирощування риби в полікультурі у ФГ «Біловод»	39
ВИСНОВКИ	42
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	45

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Екологічний факультет
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП «Водні біоресурси та аквакультура»,
професор Гриневич Н.Є.
«16» лютого 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувача

Гоц Ростислав Русланович

/Прізвище, ім'я, по батькові/

Тема: «Аналіз внесення добрив у стави за інтенсивної технології вирощування риби»

Затверджено наказом ректора № 553 від 15.11.2024.

Термін здачі здобувачем готової кваліфікаційної роботи в деканат
до «04» 11 2024 р.

Перелік питань, що розроблятимуться в роботі. Вихідні дані: описати гідрохімічний режим водойм господарства; описати гідрохімічні показники при одно- та дворазовому внесенні гноївки великої рогатої худоби та суперфосфату; охарактеризувати стан зоопланктону та зообентосу у дослідних ставках господарства протягом вегетаційного періоду

Календарний план виконання роботи

Етапи виконання роботи	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	<u>спеш-опис</u>	<u>виконано</u>
Методична частина	<u>квітень - квітень</u>	<u>виконано</u>
Дослідницька частина	<u>квітень - вересень</u>	<u>виконано</u>
Оформлення роботи	<u>вересень - лютий</u>	<u>виконано</u>
Перевірка на плагіат	<u>лютий - квітень</u>	<u>виконано</u>
Попередній розгляд на кафедрі	<u>лютий - квітень</u>	<u>виконано</u>
Подання на рецензування	<u>лютий - квітень</u>	<u>виконано</u>

Керівник кваліфікаційної роботи

Слюсаренко А.О.
(підпис)

доцент Слюсаренко А.О.
(вчене звання, прізвище, ініціали)

Здобувач

Гоц Р.Р.
(підпис)

Гоц Р.Р.

Дата отримання завдання «16» лютого 2023 р.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

кваліфікаційної роботи

на тему: “Аналіз внесення добрив у стави за інтенсивної технології вирощування риби”

Мета роботи: проаналізувати вплив мінеральних та органічних добрив на гідрохімічні та гідробіологічні показники ставів, які використовуються для вирощування риби.

Методи проведення досліджень: описові, аналітичні, гідробіологічні, гідрохімічні та статистичні.

Результати досліджень: При аналізі гідрохімічного стану водойм господарства встановили, що за окремими показниками він не відповідав нормам встановленим для типових водойм рибницьких господарств.

При одноразовому внесенні гноївки великої рогатої худоби вміст розчиненого у воді кисню був в межах 6,5–4,7 мг/л, перманганатна окиснюваність – 9,9–12,8 мгО/л, вміст амонійного азоту та мінерального фосфору – 0,9–1,1 мгN/ та 0,06–0,2 мгР/л відповідно. При дворазовому внесенні гноївки великої рогатої худоби відмітили, що водневий показник становив 6,8–7,0, вміст розчиненого у воді кисню – 4,0–4,2 мг/л, показник перманганатної окиснюваності – 13,5–14,9 мгО/л, вміст амонійного азоту та мінерального фосфору – 1,8–2,0 та 0,2–0,4 мг/л відповідно. Після внесення мінеральних добрив гідрохімічні показники збільшилися (водневий показник змінився в лужну сторону до 7,8, вміст розчиненого у воді кисню до 10,0 мг/л, вміст амонійного азоту до 2 мг/л та мінерального фосфору до 0,3 мгР/л).

Середньосезонні показники чисельності та біомаси зоопланктону в І варіанті дослідів становили відповідно 271,45 тис. екз./м³ та 11,87 г/м³; у II варіанті – 257,9 та 13,21 г/м³. Зоопланктон у ставах усіх варіантів дослідів був добре розвинений і зумовлений розвитком більшою мірою гіллястовусих (до 45,7–56,4 % біомаси) та веслоногих (до 36,5–45,0 % біомаси) ракоподібних.

Середньосезонні показники зообентосних організмів у дослідних ставках господарства були на однаковому рівні і становили 305,0 та 312,8 екз./м²/г, що в повній мірі забезпечувало рибу кормами природного походження.

Галузь використання: рибне господарство/рибництво.

Структура та обсяг роботи: кваліфікаційна робота викладена на 49 сторінці комп'ютерного тексту; складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів та методик дослідження, результатів дослідження, висновків та пропозицій, списку використаних літературних джерел і містить 8 таблиць, 4 рисунки, список літературних джерел нараховує 67 найменувань.

Ключові слова: став, мінеральні добрива, органічні добрива, гідрохімічний режим, зоопланктон, зообентос.

Annotation qualification work

on the topic: "Analysis of fertilizer application to ponds using intensive fish farming technology"

objective of the work: to analyze the effect of mineral and organic fertilizers on the hydrochemical and hydrobiological parameters of ponds used for fish farming.

Research methods: descriptive, analytical, hydrobiological, hydrochemical and statistical.

Research results: When analyzing the hydrochemical state of the farm's reservoirs, it was found that for certain parameters it did not meet the standards established for typical reservoirs of fish farms.

With a single application of cattle manure, the content of oxygen dissolved in water was within 6.5–4.7 mg/l, permanganate oxidizability was 9.9–12.8 mgO/l, the content of ammonium nitrogen and mineral phosphorus was 0.9–1.1 mgN/ and 0.06–0.2 mgP/l, respectively. With double application of cattle manure, it was noted that the pH was 6.8–7.0, the content of oxygen dissolved in water was 4.0–4.2 mg/l, the permanganate oxidizability index was 13.5–14.9 mgO/l, the content of ammonium nitrogen and mineral phosphorus were 1.8–2.0 and 0.2–0.4 mg/l, respectively. After the application of mineral fertilizers, the hydrochemical indicators increased (the pH changed to an alkaline side to 7.8, the content of oxygen dissolved in water to 10.0 mg/l, the content of ammonium nitrogen to 2 mg/l and mineral phosphorus to 0.3 mgP/l).

The average seasonal indicators of the number and biomass of zooplankton in the first variant of the experiment were 271.45 thousand specimens, respectively./m³ and 11.87 g/m³; in the II variant – 257.9 and 13.21 g/m³. Zooplankton in the ponds of all experimental variants was well developed and was determined to a greater extent by the development of cladocerans (up to 45.7–

56.4% of the biomass) and copepods (up to 36.5–45.0% of the biomass) crustaceans. The average seasonal indicators of zoobenthic organisms in the experimental ponds of the farm were at the same level and amounted to 305.0 and 312.8 specimens/m²/h, which fully provided the fish with feed of natural origin.

Scope: fishery/fish farming

Structure and scope of work: qualification work, presented on page 49 of the computer text; consists of an introduction, literature review, research materials and methods, research results, conclusions and proposals, a list of used literary sources and contains 8 tables, 4 figures, the list of literary sources contains 67 titles.

Key words: pond, mineral fertilizers, organic fertilizers, hydrochemical regime, zooplankton, zoobenthos.

ВИСНОВКИ

1. При аналізі гідрохімічного стану водойм господарства встановили, що за окремими показниками він не відповідав нормам встановленим для типових водойм рибницьких господарств.
2. При одноразовому внесенні гноївки великої рогатої худоби вміст розчиненого у воді кисню був в межах 6,5–4,7 мг/л, перманганатна окиснюваність – 9,9–12,8 мгО/л, вміст амонійного азоту та мінерального фосфору – 0,9–1,1 мгN/ та 0,06–0,2 мгP/л відповідно.
3. При дворазовому внесенні гноївки великої рогатої худоби відмітили, що водневий показник становив 6,8–7,0, вміст розчиненого у воді кисню – 4,0–4,2 мг/л, показник перманганатної окиснюваності – 13,5–14,9 мгО/л, вміст амонійного азоту та мінерального фосфору – 1,8–2,0 та 0,2–0,4 мг/л відповідно.
4. Після внесення мінеральних добрив гідрохімічні показники збільшилися (водневий показник змінився в лужну сторону до 7,8, вміст розчиненого у воді кисню до 10,0 мг/л, вміст амонійного азоту до 2 мг/л та мінерального фосфору до 0,3 мгP/л).
5. Середньосезонні показники чисельності та біомаси зоопланктону в I варіанті дослідів становили відповідно 271,45 тис. екз./м³ та 11,87 г/м³; у II варіанті – 257,9 та 13,21 г/м³.
6. Зоопланктон у ставках усіх варіантів дослідів був добре розвинений і зумовлений розвитком більшою мірою гіллястовусих (до 45,7–56,4 % біомаси) та веслоногих (до 36,5–45,0 % біомаси) ракоподібних.
7. Середньосезонні показники зообентосних організмів у дослідних ставках господарства були на однаковому рівні і становили 305,0 та 312,8 екз./м²/г, що в повній мірі забезпечувало рибу кормами природного походження.

8. Рентабельність вирощування товарної риби корокових видів у ФГ “Біловод” становила 15,3 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. З метою підвищення природної рибопродуктивності ефективніше застосовувати рідкі органічні добрива дворазово по воді в перші місяці після заповнення ставів водою.

2. З метою регулювання вмісту амонійного азоту та фосфору застосовувати відповідні складні мінеральні добрива із більшим вмістом фосфору.

3. З метою підвищення рибопродуктивності досліджених водойм необхідно застосувати сумісне вирощування коропа та рослиноїдних риб. Оскільки фітопланктон та зоопланктон майже не споживається коропом то рекомендуємо в полікультуру окрім білого товстолобика ввести також товстолобика строкатого.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Акімова Г.Г., Баранов С.А., Бахтіна В.І. Вказівки по контролю за гідрохімічним і гідробіологічним режимами ставків товарних господарств. 1980. 54 с.
2. Андрющенко А. І., Балтаджі Р. А., Вовк Н. І. та ін. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів; за ред. М.В. Гринжевського. К., 1998. 124 с.
3. Андрющенко А.І., Вовк Н.І. Аквакультура штучних водойм: Індустріальна аквакультура: Підручник. 2014. Ч. II. 586 с.
4. Андрющенко А.І., Алимов С.І. Стакове рибництво: Підручник. К.: Видавничий центр НАУ, 2008. 636 с.
5. Арсан О.М., Давидов О.А., Дяченко Т.А. та ін. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод; за ред. В.Д. Романенка. К.: Логос, 2006. 408 с.
6. Афанасьєв С. О. Проблеми і розвиток досліджень екологічного стану гідроекосистем України в аспекті імплементації директив ЄС в галузі довкілля. Гідробіологічний журнал. 2018; 54 (6): 3–18.
7. Борткевич Л.В. Вивчення гідробіологічного режиму рибогосподарських водойм: Учбовий посібник. Херсон: Херсонський СГП, 1995. 44 с.
8. Боярин М.В., Нетробчук І.М. Основи гідроекології: теорія й практика : навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 365 с.
9. Гончаров О.Ю. Умови формування первинної продукції в водоймах Північно-західного Причорномор'я: автореф. дис... ступеня кан. біол. наук. спеціальність 03.00.17 – Гідробіологія. 2006. 21 с.
10. Гранично допустимі значення показників якості води для рибогосподарських водойм. Загальний перелік ГДК і ОБРВ шкідливих

речовин для води рибогосподарських водойм : [№ 12-04-11 чинний від 09-08-1990]. К., 1990. 45 с.

11.Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. Рівне: Волинські обереги, 1999. Т. 1. 347 с.

12.Гриб О.М. Антропогенний вплив на водні екосистеми: конспект лекцій. Одеса: Од. держ. еколог. ун-т, 2018. 194 с.

13.Григоренко Т.В. Досвід застосування пивної дробини для удобрення вирощувальних ставів. Рибогосподарська наука України. 2013. №4. С. 24-37.

14.Гринжевський М.В., Янінович Й.Є., Швець Т.М. Ефективність ставової полікультури. Рибогосподарська наука України. 2008. № 2. С. 41 – 43.

15.Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. К., 2000. 188 с.

16.Грициняк І. Й., Швець Т. М. Методи досліджень у гідрохімії, гідроекології та водній токсикології. Тематична бібліографія. Рибогосподарська наука України. 2019. № 3. С. 101-129. URL : http://fsu.ua/images/jurnal/2019_03-v49/2019_03-101_129-Gritsinyak-ukr.pdf.

17.Громова Ю. Ф., Триліс В. В. Зоопланктон гирлової ділянки р. Віта та його енергетичний баланс. Гідробіологічний журнал. 2017; 53 (2): 45-55.

18.Гроховська Ю.Р. Аналіз гідроекологічних процесів у малій річці. Таврійський наук. вісн. Херсон, 2007. Вип. 48. С. 121-129.

19.Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В., Колесник Т.М. Біологічний моніторинг водного середовища : навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2010. 161 с.

20.Дорощенко В.В., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Водні ресурси та їх охорона. Навчальний посібник. Житомир: ЖДТУ, 2017. 262 с.

- 21.Євтушенко М.Ю., Дудник С.В., Глебова Ю.А. Акліматизація гідробіонтів. К.: Вид-во Укрфітосоціологічного центру, 2012. 146 с.
- 22.Задорожна Г. М., Щербак В. І. Вплив сонячної радіації і температури води на розвиток фітопланктону Канівського водосховища. Гідробіол. журн. 2016. Т. 52, № 5. С. 18–27.
- 23.Захаренко М.О., Курбатова І.М., Поляковський В.М. Оцінка екологічного стану водойм за видовим складом зоопланктону та фітопланктону. Biological systems. Vol. 14. Is. 1. 2022. С. 72–82.
- 24.Клоченко П. Д., Царенко П. М. Фітопланктон як показник екологічного стану Китаївських ставків. Гідробіологічний журнал. 2007; 107: 66–72.
- 25.Клоченко П. Д., Шевченко Т. Ф., Горбунова З. Н. Фітоепіфітон як індикатор стану водойм Національного природного парку Голосіївський (Україна). Гідробіологічний журнал. 2022; 58 (2): 32–44.
- 26.Клоченко П. Д., Шевченко Т. Ф., Ліліцька Г. Г. та ін. Фітопланктон водойм із різним ступенем антропогенного забруднення. Гідробіологічний журнал. 2020; 56 (1): 15–33
- 27.Ковальчук Н. Є., Стегун В. І., Іванець О. Р., Ковальчук А. А. Структура і динаміка популяцій планктонних ракоподібних заплавних водойм р. Уж. Науковий вісник Ужгородського університету Серія Біологія, Випуск 19 (2006): 179–184.
- 28.Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. Інтенсивні технології в аквакультури: навч. посіб. К. : «Центр учбової літератури», 2016. 410 с.
- 29.Корлюм А.Б. Водногосподарські та гідроекологічні проблеми Дністра в сучасних умовах. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. К., 2003. Т. 5 : Географічному факультету – 70 років. С. 128–136.

30.Кравцова О. В., Щербак В. І. Методологія оцінки впливу антропогенних факторів на фітопланктон водойм урбанізованих територій. Гідробіологічний журнал. 2020; 56 (3): 3–15.

31.Кражан С. А., Хижняк М. І. Природна кормова база. Херсон : Олді-Плюс, 2009. 328 с.

32.Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база рибогосподарських водойм: навчальний посібник. К.: Аграрна освіта, 2014. 333 с.

33.Кражан С.А. Природна кормова база вирощувальних та нагульних ставів і шляхи її покращення: Методичні рекомендації / С.А. Кражан, Т.Г. Литвинова. – К., 1997. – 50 с.

34.Кражан С.А. Природна кормова база ставів: Науково-виробниче видання / С.А. Кражан, М.І. Хижняк. – Херсон, 2009. – 328 с.

35. Крайнюков, О., Кривицька, І., Карпенко, О. (2020). Удосконалення умов культивування ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* lilljeborg. *Молодий вчений*, 6 (82), 181-186. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-6-82-38>

36.Майстрова Н. В. Різноманітність фітопланктону Київського водосховища. Укр. ботан. журн. 2009. Т. 66, № 2. С. 220–233.

37.Мальцев В.І., Карпова Г.О., Зуб Л.М. Визначення якості води методами біоіндикації: науково-методичний посібник – К., 2011. – 112 с.

38.Нетробчук І. М. Практикум із курсу «Методи гідроекологічних досліджень». Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. 76 с

39.Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія. Підручник. – К.: Либідь, 1997. – 384 с.

40.Романенко В.Д., Жукинський В.Н., Оксіюк О.П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К.: СИМВОЛ-Т, 1998. 28 с.

41.Тертишний О.С. Рибництво з основами гідробіології: Навч.посіб./ О.С.Тертишний, В.Ф.Товстик. Харків: Еспада, 2009. – 412 с.

42.Тищенко В.І., Божко Н.В. Формування природної кормової бази рибоводних ставків та її використання рибами різних видів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. 2014. Вип. 2 (2). С. 203–208.

43.Тучапська А. Я. Ефективність сумісного застосування органічних добрив та культивованих безхребетних для підвищення рибопродуктивності вирощувальних ставів. Рибогосподарська наука України. 2014. № 1. С. 25–36.

44.Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с

45. Федоненко, О.В., Шарамок Т.С., Маренков О.М. Основи аквакультури: культивування мікроводоростей та безхребетних: навч.посіб. Дніпропетровськ, 2014. 44 с.

46.Хижняк М. І., Чужма Н. П., Базаєва А. М. та ін. Розвиток природної кормової бази ставів під впливом екологічно чистих добрив. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2003. Вип. 29. С. 210–214.

47.Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Біопродуктивність водних екосистем. – К.: Центр учбової літератури, 2017. – 224 с.

48.Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Методологія вивчення угруповань водних організмів. Навчальний посібник. К.: Український фітосоціологічний центр, 2014. 269 с

49.Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії : підручник. К.: Ніка-Центр, 2012. 312 с.

50.Цьонь Н. І. Формування зоопланктону рибницьких ставів на удобрення їх зерновою бардою. Рибогосподарська наука України. 2008. № 3. С. 10–15.

51.Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. та ін. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник. – К.: «Простобук», 2016. – 119 с

52.Шевченко В.Ю. Аквакультура перспективних об'єктів: навчальний посібник. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. – 402 с.

53.Щербак В. І., Кравцова О. В., Лінчук М. І. Оцінка впливу підвищених концентрацій сполук азоту на різноманіття фітопланктону ставів дендропарку Олесандрія (м. Біла Церква, Україна). Гідробіологічний журнал. 2017; 53 (5): 19–33.

54.Щербак В.І. Методи досліджень фітопланктону // Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. – К., 2002. – С. 41-47.

55.Янінович Й.Є. Ставова полікультура/ Й.Є.Янінович, І.І.Грициняк, М.В.Гринжевський. - Львів: Сполом, 2011. – 335с.

56. Brett A. Ingram. Population Dynamics of Chironomid Larvae (Diptera: Chironomidae) in Earthen Fish Ponds in South-eastern Australia. Asian Fisheries Science 24 (2011):31-48

57.Butler N.M. Discrimination by fresh-water zooplankton between cells of a single algal species differing in degree of nitrogen limitation / N.M. Butler, C.A. Suttle, W.A. Neill // Bull.Mar.Sci. – 1988. – V.43. – № 3. – P. 845.

58.By Gary J. Burtle Pond Fertilization and Liming in Georgia. UGA Extension Bulletin 867. 8 p. DOI:10.13140/RG.2.1.1534.4721

59.Charles C. Mischke Fertilizing Fish Ponds. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Publication. 2019. No. 0469. 9 p.

60.Christopher F. Knud-Hansen Pond fertilization: ecological approach and practical application. 1998. 135 p.

61.Dhawan A. Pig dung as pond manure: Effect on water quality, pond productivity and growth of carps in polyculture system / A. Dhawan, S. Kaur // The World Fish Centre Quarterly. 2002. Vol. 25, iss. 1. P. 11–14.

62.Drake P, Arias AM. 1995. Distribution and production of *Chironomus salinarius* (Diptera, Chironomidae) in a shallow coastal lagoon in the Bay of Cadiz. *Hydrobiologia*:195–206. DOI:10.1007/BF00767326.

63.Giziński A. *Hydrobiologia stosowana: ochrona wód powierzchniowych.* – Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna we Włocławku. 2003. – 194 s

64.Guziur Janusz. *Rybactwo stawowe* / Guziur Janusz, Białowas Henryk, Milczarzewicz Witold. – Warszawa : HOZA, 2003. – 384 s.

65.Hassan M. Polyculture of major carps under broiler manure fertilization of ponds / M. Hassan, M. Javed, S. Hayat // *Pakistan J. Live. Poult.* – 1996. – Vol. 2, iss. 2. – P. 65–71.

66.Hepher B. Some limiting factors affecting the dose of fertilizers added to fish ponds, with special reference to the near east.
<https://www.fao.org/4/66573t/66573T01.htm>

67.Identification of Freshwater Invertebrates. Pennsylvania Sea Grant, 2008.
49 p.

