



Co-funded by  
the European Union



National University of Water  
and Environmental  
Engineering

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою  
Кафедра водних біоресурсів

**05-03-138M**

### **ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ**

поточного контролю знань з навчальної дисципліни

**«Якість води та здоров'я риб»**

**(змістовий модуль 1)**

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня  
за освітньо-професійною програмою «Охорона, відтворення та  
раціональне використання гідробіоресурсів»  
спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»  
денної та заочної форми навчання

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННІАЗ  
Протокол № 23 від 27.08.2024 р.

Рівне – 2024

Тестові завдання поточного контролю знань з навчальної дисципліни «Якість води та здоров'я риб» (змістовий модуль 1) для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної та заочної форми навчання. [Електронне видання] / Гроховська Ю. Р. – Рівне : НУВГП, 2024. – 30 с.

Укладач:

*Гроховська Ю. Р. – доктор сільськогосподарських наук,  
професор кафедри водних біоресурсів.*

Відповідальний за випуск: Полтавченко Т. В., к.вет.н., доцент,  
завідувачка кафедри водних біоресурсів.

Керівник групи забезпечення  
спеціальності 207

«Водні біоресурси та аквакультура»

Сондак В. В.

**AFISHE** «Development of Aquaculture and Fisheries Education for  
Green Deal in Armenia and Ukraine: from Education to Ecology»  
<https://www.afishe.eu/>

*Матеріали опубліковані як частина проєкту ЄС, який  
фінансується за підтримки Європейської комісії. Ця публікація  
відображає погляди авторів і Європейська комісія не може  
нести відповідальності за використання будь-якої інформації,  
що тут міститься.*

© Ю. Р. Гроховська, 2024

© НУВГП, 2024

## Зміст

Вступ	3
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЯ 1	4
Рівень 1	4
Рівень 2	22
Рівень 3	28
Рекомендована література	30

## Вступ

Змістовий модуль 1 «Водні екосистеми та якість води».

У результаті вивчення першого модулю студент повинен *знати*:

- загальні закономірності функціонування водних екосистем і фактори впливу на якість води;
- знати проблеми зі здоров'ям риб, які пов'язані із якістю води і загальні реакції риб на зміни якості водного середовища в результаті природних причин та антропогенного впливу;
- причини виникнення і методи запобігання гіпоксії, гіпо-і гіпертермії, кислотного і лужного стресу в риб.

*вміти*:

- користуватися сучасними приладами і обладнанням, які використовуються у практиці гідроекологічних досліджень;
- планувати і застосовувати заходи в аквакультурі щодо запобігання гіпоксії, температурного і рН-стресу у риб.

Тестові завдання включають перелік типових тестів та задач, які допоможуть студенту перевірити власні знання та підготуватися до контрольного заходу – першого модульного контролю з дисципліни, який планується провести не пізніше 30 жовтня поточного навчального року. Зверніть увагу, що не всі питання у переліку тестових завдань подані у порядку вивчення тем на аудиторних заняттях – є повтори для кращого засвоєння матеріалу при підготовці до контрольного заходу.

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЯ 1

### Рівень 1

#### Оберіть одну правильну відповідь

1. Скільки відомих науці видів риб мешкають у прісноводних екосистемах?

- 41%
- 11%
- 3%
- 0,80%
- 0,009%

2. Які організми з перелічених не мають справжньої адаптивної імунної системи, а їхня імунна система переважно базується на загальному захисті?

- Міноги
- Осетрові
- Цихлові
- Сомові
- Катранові

3. Який орган в організмі риб виконує функцію виробництва та диференціації Т-клітин, де зароджуються або диференціюються лімфоцити?

- Нирка
- Селезінка
- Тимус
- Кістковий мозок
- Меланомакрофагальний центр

4. Який орган в організмі хрящових риб не виконує імунні функції?

- епігональний орган Лейдіга
- нирка
- селезінка
- тимус
- кістковий мозок

5. Яка риба з перелічених найчутливіша до кисневої недостатності?

- *Carassius auratus*
  - Найменша за розміром
  - Найбільша за розміром
  - Середнього розміру
  - Золота рибка
6. Які параметри визначають якість води?
- Лише гідрофізичні
  - Лише гідрохімічні
  - Гідрохімічні і гідрофізичні
  - Температура і солоність
  - Лише концентрація розчиненого кисню
7. Які фактори впливають на параметри якості води?
- Тільки природні
  - Тільки антропогенні
  - Як природні, так і антропогенні
  - Лише кліматичні зміни
  - Лише зміни в складі води
8. Яка проблема може виникнути через підвищення температури води?
- Підвищення концентрації розчиненого кисню
  - Зниження концентрації розчиненого кисню
  - Зменшення кількості шкідливих хімічних речовин
  - Збільшення кількості водоростей
  - Зменшення активності риб
9. Що є ключовим напрямком діяльності в управлінні навколишнім середовищем?
- Зменшення кількості риб
  - Моніторинг параметрів якості води
  - Збільшення кількості рослин
  - Підвищення температури води
  - Встановлення нових водойм
10. Які речовини науковці використали для розрахунку максимальної глибини, на якій риба може вижити, оскільки їх концентрація в клітинах лінійно змінюється залежно від тиску і глибини?

- Гормони
  - Вітаміни
  - Полісахариди
  - Поліпептиди
  - Осмоліти
11. Від чого походить назва "лентичні екосистеми"?
- Від латинського слова "Lentus", що означає "повільний"
  - Від латинського слова "Lotus", що означає "миття"
  - Від грецького слова "Lentikos", що означає "спокійний"
  - Від латинського слова "Lentus", що означає "швидкий"
  - Від грецького слова "Lentus", що означає "глибокий"
12. Які водні об'єкти відносяться до групи лентичних екосистем?
- Річки та потоки
  - Озера та ставки
  - Води морів та океанів
  - Вологі луки
  - Підземні води
13. Які водні об'єкти відносяться до групи лотичних екосистем?
- Озера та ставки
  - Моря та океани
  - Річки, потоки, струмки
  - Вологі луки
  - Підземні води
14. Які симптоми можуть свідчити про нестачу кисню у риб?
- Активне плавання
  - Підвищений апетит
  - Риби плавають біля поверхні води
  - Зміна кольору риб
  - Збільшення кількості рибних зграй
15. Що з наведеного впливає на рівень розчиненого кисню у водоймі найменше?
- Температура води
  - Солоність води
  - Аерація води

- Наявність рослин
  - Органічні забруднення
16. Який метод є найефективнішим для запобігання гіпоксії риб у ставку?
- Зниження рівня води
  - Збільшення кількості риб
  - Збільшення кількості водоростей
  - Зниження температури води
  - Використання аераторів
17. Який із перелічених заходів допомагає підтримувати рівень кисню у воді на належному рівні?
- Внесення добрив у воду
  - Збільшення кількості хижих риб
  - Зменшення кількості рослин
  - Регулярне чищення водойми від органічних решток
  - Підвищення температури води
18. Який вид рослин може допомогти підвищити рівень розчиненого кисню у водоймі?
- Латаття біле
  - Очерет
  - Глечики жовті
  - Рогіз
  - Елодея
19. Що з наведеного не є ефективним заходом для запобігання гіпоксії у риб?
- Підтримання достатнього рівня водообміну
  - Надмірне годування риб
  - Використання аераторів
  - Зниження кількості органічних решток
  - Регулярний моніторинг рівня кисню
20. Як часто слід перевіряти рівень розчиненого кисню у водоймі для запобігання гіпоксії?
- Раз на місяць
  - Раз на тиждень
  - Щоденно

- Раз на рік
  - Раз на півроку
21. Що з наведеного є основною причиною гіпотермії у риб?
- Висока температура води
  - Низька температура води
  - Недостатнє харчування
  - Високий рівень кисню у воді
  - Надлишок сонячного світла
22. Який із симптомів може свідчити про гіпотермію у риб?
- Активне плавання
  - Втрата апетиту
  - Підвищена активність
  - Зміна кольору
  - Підготовка до розмноження
23. Який метод допомагає запобігти гіпотермії в акваріумах?
- Використання аераторів
  - Зменшення кількості риб
  - Підтримка стабільної температури води за допомогою обігрівачів
  - Збільшення кількості водоростей
  - Збільшення освітлення
24. За якої температура води більшість прісноводних риб починають відчувати стрес від холоду?
- 5°C
  - 10°C
  - 15°C
  - 20°C
  - 25°C
25. Що з наведеного слід уникати для запобігання гіпотермії у риб?
- Підтримка стабільної температури води
  - Використання обігрівачів
  - Часті зміни води холодною водою
  - Використання термометрів для моніторингу температури
  - Забезпечення риб харчуванням



26. При якій температурі води токсичність отруйних речовин для риб виявиться сильніше?
- 4 °C;
  - 10 °C;
  - 15 °C;
  - 20 °C;
  - 25 °C.
27. Як називається шар у стратифікованій водоймі, де температура швидко змінюється з глибиною?
- мезолімніон
  - еврилімніон
  - епілімніон
  - гіполімніон
  - термоклин
28. При якій температурі води імунна система більшості видів риб працює оптимально?
- 4 °C;
  - 10 °C;
  - 15 °C;
  - 20 °C;
  - 25 °C.
29. У воді якої солоності при температурі 5°C буде найбільша концентрація розчиненого кисню?
- 0‰ 1‰ 2‰ 5‰ 10‰
30. У воді якої солоності при температурі 25°C буде найменша концентрація розчиненого кисню?
- 0,5‰ 5‰ 15‰ 25‰ 35‰
31. У воді якої солоності при температурі 2°C буде найменша концентрація розчиненого кисню?
- 0‰ 5‰ 10‰ 20‰ 30‰
32. Що з наведеного є основною причиною гіпертермії у риб?
- Низька температура води
  - Висока температура води
  - Недостатнє харчування
  - Низький рівень кисню у воді

- Надлишок сонячного світла
33. Який із симптомів може свідчити про гіпертермію у риб?
- Активне плавання
  - Підвищена агресія
  - Втрата апетиту
  - Підвищена активність
  - Підвищене розмноження
34. Який метод допомагає запобігти гіпертермії у риб в акваріумах і басейнах?
- Використання обігрівачів
  - Зменшення кількості риб
  - Підтримка стабільної температури води за допомогою охолоджувачів
  - Збільшення кількості водоростей
  - Збільшення освітлення
35. На скільки градусів на годину повинна змінюватися температура води під час акліматизації риби до певної температури (емпіричне правило)?
- 5°C 4°C 3°C 2°C 1°C
36. Чого з наведеного слід уникати для запобігання гіпертермії у риб?
- Використання термометрів для моніторингу температури
  - Підтримка стабільної температури води
  - Використання охолоджувачів
  - Часті зміни води теплою водою
  - Забезпечення риб харчуванням
37. За якої температури у прісній воді буде найменша концентрація розчиненого кисню?
- 4°C 5°C 6°C 7°C 8°C
38. За якої температури води солоністю 35‰ в ній буде найменша концентрація розчиненого кисню?
- 15°C 17°C 19°C 20°C 21°C
39. При якій температурі густина води досягає максимуму?
- 34 °C;
  - 24 °C;

- 14 °C;
- 4 °C;
- 1 °C.

40. У чому найбільша небезпека температурної стратифікації водойми для риб?

- Температурне розшарування є поширеною проблемою у рибницьких ставах і водоймах, які часто мають глибину понад 1,5 м.
- Термоклин діє як фізичний бар'єр між епілімніоном і гіполімніоном.
- Температурна стратифікація спричинює розвиток двох різних температурних зон у водоймі.
- Температурне розшарування відбувається, коли поверхнева вода ставу нагрівається, а нижня вода залишається холоднішою.
- Чим довше зберігається стратифікований стан, тим більше виснажується концентрація розчиненого кисню.

41. Опади і стік з яких територій формує лужні поверхневі води?

- Торфовища
- Болота
- Хвойні ліси
- Крейдяні відкладення
- Грунт над гранітами

42. Які види риб з переліку народжуються в морській воді, а потім мігрують до прісної води і повертаються в моря для нересту?

- Лосось
- Кета
- Горбуша
- Форель
- Вугор

43. Види риб, які розмножуються у морській воді, а нагулюються у прісних водах.

- анадромні
- катадромні

- ізоосмотичні
- гіперосмотичні
- гіпоосмотичні

44. Прісноводні організми щодо водного середовища.

- анадромні
- катадромні
- ізоосмотичні
- гіперосмотичні
- гіпоосмотичні

45. Виберіть у списку види риб, які мігрують розмножуватися у прісних водоймах, а потім мігрують в солону океанічну воду для нагулу.

- анадромні
- катадромні
- ізоосмотичні
- гіперосмотичні
- гіпоосмотичні

46. Яка речовина з перелічених належить до групи осмолітів?

- ДНК
- АТФ
- холестерин
- крохмаль
- білок
- амінокислота

47. Яка речовина з перелічених належить до групи осмолітів?

- холестерин
- крохмаль
- кисень
- вуглекислота
- метиламін

48. Яка речовина з перелічених належить до групи осмолітів?

- сечовина
- холева кислота
- ГТФ
- протеаза

- тіамінпірофосфат
49. Як називаються речовини, які присутні в клітинах риб для захисту від осмотичного тиску води?
- Гіперосмотичні
  - Гіпоосмотичні
  - Олігосахариди
  - Осмоліти
  - Убіквісти
50. Яка оптимальна солоність води для більшості прісноводних риб?
- 0-0,5‰
  - 1-2‰
  - 3-4‰
  - 5-6‰
  - 7-8‰
51. Які з наведених факторів можуть спричинити підвищення солоності у прісноводній водоймі?
- Надлишок опадів
  - Висока температура повітря
  - Витік солоної води
  - Збільшення кількості рослин
  - Високий рівень кисню у воді
52. Як висока солоність води впливає на здоров'я прісноводних риб?
- Підвищує стійкість до хвороб
  - Збільшує апетит риб
  - Покращує репродуктивні можливості
  - Може спричинити зневоднення та загибель
  - Збільшує ріст водоростей
53. Який метод може допомогти знизити солоність води у акваріумі?
- Збільшення кількості риб
  - Додавання прісної води
  - Підвищення температури води
  - Використання обігрівачів

- Додавання солі у воду
54. Який рівень солоності води є найнебезпечнішим для більшості прісноводних риб?
- Менше 0.5‰
  - 1-2‰
  - 2-3‰
  - 4-5‰
  - Більше 6‰
55. Який гормон з перелічених допомагає утримувати іони і знижувати проникність шкіри риби для води?
- Пролактин
  - Кортизол
  - Адреналін
  - Інсулін
  - Дофамін
56. Який гормон з перелічених сприяє акліматизації до морської води за допомогою диференціації хлоридних клітин у зябрах?
- Пролактин
  - Кортизол
  - Адреналін
  - Інсулін
  - Дофамін
57. Обробка яким гормоном з перелічених сприяє акліматизації струмкової форелі (*Salmo trutta*) до морської води?
- Естроген
  - Гормон росту
  - Адреналін
  - Інсулін
  - Дофамін
58. Яку температуру рекомендовано підтримувати у морському акваріумі для рифових риб обігрівачем достатньої потужності?  
34 °C 29 °C 24 °C 20 °C 15 °C
59. До якої температури допустимі випадкові підвищення, якщо в морському акваріумі утримуються лише риби з коралових рифів?

34 °C 27 °C 24 °C 20 °C 15 °C

60. При якій температурі водного середовища токсичність отруйних речовин для риб виявиться сильніше?

24 °C 20 °C 15 °C 10 °C 5 °C

61. Водні екосистеми яких об'єктів належать до лентичних?

- Річки
- Потоки
- Струмки
- Канали
- Стави

62. Як називається поверхневий шар у стратифікованій водоймі?

- мезолімніон
- металімніон
- епілімніон
- гіполімніон
- термоклин

63. При якій температурі води токсичність отруйних речовин для риб виявиться слабше?

34 °C 28 °C 25 °C 20 °C 15 °C

64. При якій температурі водного середовища токсичність отруйних речовин для риб виявиться сильніше?

34 °C 28 °C 25 °C 20 °C 15 °C

65. Про який гормон з перелічених одним з перших стало відомо про його функцію в процесі осморегуляції у риб?

- Адреналін
- Інсулін
- Дофамін
- Пролактин
- Кортизон

66. Коли в ставах найчастіше проявляються клінічні ознаки гіпоксії?

- опівдні
- ввечері
- вночі
- після сходу сонця

- перед сходом сонця
67. Які організми нормально живуть в умовах гіпоксії?
- Риби
  - Зоопланктон
  - Безхребетні
  - Аеробні бактерії
  - Анаеробні бактерії
68. Водні екосистеми яких об'єктів належать до лентичних?
- Річки
  - Озера
  - Потоки
  - Струмки
  - Штучні канали
69. За якої температури води солоністю 0,5‰ в ній буде найбільша концентрація розчиненого кисню?
- 5°C 10°C 15°C 20°C 25°C
70. За якої температури у прісній воді буде найбільша концентрація розчиненого кисню?
- 4°C 11°C 17°C 23°C 36,6°
71. Який діапазон рН є оптимальним для більшості прісноводних риб?
- 4.0-5.0
  - 5.5-6.5
  - 6.8-7.2
  - 7.5-8.0
  - 8.5-9.0
72. Що може спричинити підвищення рівня рН у воді?
- Висока концентрація вуглекислого газу
  - Низька температура води
  - Додавання вапна
  - Високий рівень органічних забруднень
  - Низький рівень кисню у воді
73. Які симптоми можуть свідчити про підвищений рН води?
- Активне плавання риб
  - Втрата апетиту у риб



- Посилене дихання риб
  - Зміна кольору риб
  - Збільшення кількості водоростей
74. Який метод може допомогти підвищити рН води у ставку?
- Використання вапна
  - Додавання вуглекислого газу
  - Підвищення температури води
  - Використання обігрівачів
  - Додавання солі у воду
75. Який рівень рН є небезпечним для більшості прісноводних риб?
- 6,0–6,5
  - 6,5–6,8
  - 6,8–7,0
  - 7,0–8,0
  - Більше 9,0
76. Що є основною причиною цвітіння води у водоймах?
- Висока солоність води
  - Надлишок поживних речовин, таких як фосфор і азот
  - Низька температура води
  - Високий рівень кисню у воді
  - Відсутність сонячного світла
77. Який із симптомів може свідчити про наявність цвітіння води у водоймі?
- Прозора вода
  - Наявність великої кількості водоростей
  - Високий рівень кисню у воді
  - Відсутність риб у водоймі
  - Низька температура води
78. Водні екосистеми яких об'єктів належать до лотичних?
- Водосховища
  - Озера
  - Стоячі водойми
  - Канали
  - Стави

79. Що з наведеного є основною причиною гіпоксії у риб?
- Висока температура води
  - Низька температура води
  - Недостатнє харчування
  - Низький рівень кисню у воді
  - Надлишок сонячного світла
80. При якій температурі води токсичність отруйних речовин для риб виявиться сильніше?
- нижче 0 °С;
  - 0 °С;
  - 10 °С;
  - 20 °С;
  - 30 °С.
81. Що з наведеного є оптимальним рівнем розчиненого кисню у воді для більшості прісноводних риб?
- 1-2 мг/л
  - 3-4 мг/л
  - 5-6 мг/л
  - 7-8 мг/л
  - 9-10 мг/л
82. Що може спричинити низький рівень розчиненого кисню у водоймі?
- Надлишок сонячного світла
  - Низька температура води
  - Високий рівень органічних забруднень
  - Високий рівень солоності
  - Відсутність вітру
83. Який із наведених факторів сприяє підвищенню рівня розчиненого кисню у воді?
- Підвищення температури води
  - Збільшення кількості водоростей
  - Аерація води
  - Зменшення руху води
  - Збільшення кількості риб

84. Скільки відсотків поверхні Землі займають прісноводні екосистеми?
- 41%
  - 11%
  - 8%
  - 3%
  - 0,80%
85. Встановіть неправильне твердження про водні екосистеми.
- Вони допомагають регулювати температуру на планеті.
  - Вони допомагають регулювати пори року на планеті.
  - Вони відповідають за видалення величезної кількості вуглецю з атмосфери.
  - Основні типи водних екосистем це морські та прісноводні.
  - Вони є основним джерелом вуглекислого газу в атмосфері.
86. Лімфоепітеліальні структури у круглоротих, де спостерігаються лімфоцити та відбувається експресія тимопоетичного гена.
- Нирки
  - Селезінка
  - Тимоїди
  - Кістковий мозок
  - Меланомакрофагальні центри
87. Парний орган, розташований уздовж дорсальної стінки порожнини тіла, який функціонує як первинний лімфоїдний орган у риб.
- Нирки
  - Селезінка
  - Тимоїди
  - Кістковий мозок
  - Меланомакрофагальні центри
88. Еритропоетичний лімфоїдний орган у риб, що складається зі сполучнотканинної капсули, червоної і білої пульпи.
- Нирки
  - Селезінка

- Тимоїди
- Кістковий мозок
- Меланомакрофагальні центри

89. Які організми з перелічених не мають справжньої адаптивної імунної системи, а їхня імунна відповідь переважно базується на загальному захисті?

- Коропові
- Акули
- Скати
- Лососеві
- Міксини

90. Скільки відсотків об'єму усієї води планети вміщують прісноводні екосистеми?

- 41%
- 11%
- 3%
- 1,80%
- 0,009%

91. Що з переліченого не може бути причиною гіпоксії?

- Похмура погода, яка знижує фотосинтез.
- Масова загибель водоростей.
- Антропогенне забруднення органічними речовинами.
- Зростання використання альгіцидів.
- Посилена дифузія кисню з повітря.

92. При якій температурі густина води досягає мінімуму?

34 °C 24 °C 14 °C 4 °C 1 °C

93. Який тип лімфоцитів дозріває в тимусі риб?

- Нейтрофіли
- Еозинофіли
- Моноцити
- В-лімфоцити
- Т-лімфоцити

94. Який орган у риб відповідає за утворення і дозрівання Т-лімфоцитів?

- Нирки

- Печінка
  - Селезінка
  - Спіральний клапан
  - Тимус
95. Яка основна функція тимусу у риб?
- Вироблення гормонів
  - Фільтрація крові
  - Вироблення лімфоцитів
  - Травлення їжі
  - Регуляція водного балансу
96. Яка з наведених нижче структур є місцем розташування тимусу в організмі риб?
- Хвостова частина
  - Черевна порожнина
  - Спинна частина
  - Грудна порожнина
  - Головний мозок
97. Який тип лімфоцитів дозріває у нирках риб?
- В-лімфоцити
  - Т-лімфоцити
  - Нейтрофіли
  - Еозинофіли
  - Базофіли
98. Який еритропоетичний орган у риб складається зі сполучнотканинної капсули, червоної і білої пульпи?
- Нирки
  - Печінка
  - Селезінка
  - Спіральний клапан
  - Тимус
99. Яка з наведених систем органів риб включає тимус і селезінку?
- Травна система
  - Видільна система
  - Центральна нервова система

- Імунна система
- Дихальна система

100. Який орган відноситься до центральних органів імунної системи риб?

- Нирки
- Печінка
- Селезінка
- Спіральний клапан
- Тимус

## Рівень 2

### Оберіть одну або декілька правильних відповідей

101. Виберіть лентичні водні екосистеми у наступному переліку:

- озера
- річки
- потоки
- струмки
- стави

102. Виберіть лотичні водні екосистеми у наступному переліку:

- озера
- річки
- потоки
- струмки
- стави

103. Вкажіть можливі причини виникнення гіпоксії в новому акваріумі.

- Дуже низька температура води
- Дуже низька солоність води
- Дуже висока температура води
- Утримується занадто багато риб
- Недостатня аерація

104. Вкажіть можливі причини виникнення гіпоксії в ставах

- Дуже низька температура води
- Дуже низька солоність води
- Дуже велика біомаса водоростей, «цвітіння» води
- Утримується занадто багато риб

- Дуже інтенсивна годівля штучними кормами
105. Виберіть у списку анадромні види риб
- вугор
  - горбуша
  - лосось
  - нерка
  - чавича
106. Які риби з переліку живуть в умовах, де концентрація солей у воді нижча, ніж у їхніх тілах, і це призводить до постійного поглинання води через їхні клітини за допомогою осмосу?
- Короп звичайний
  - Карась звичайний
  - Лобань
  - Анчоус європейський
  - Судак звичайний
  - Сом звичайний
107. У яких риб з переліку кров гіпертонічна відносно середовища, тому для запобігання надмірному обводненню тканин, вони п'ють дуже мало води, але сечі виділяють багато?
- Тунець
  - Сардина
  - Скумбрія
  - Оселедець
  - Лин
  - Плітка
108. У яких риб з переліку кров гіпотонічна відносно середовища існування? Ці риби п'ють багато води, а сечі утворюють мало і екскретують іони переважно без участі нирок.
- Анчоус європейський
  - Судак звичайний
  - Сом звичайний
  - Карась звичайний
  - Щука звичайна
  - Сарган
109. Які речовини з перелічених належать до групи осмолітів?

- ДНК
  - АТФ
  - холестерин
  - крохмаль
  - білки
  - амінокислоти
  - метиламін
  - сечовина
  - полісахариди
110. Вкажіть неправильне твердження про осмотичний стрес.
- Осмотичний стрес виникає, коли організм риби зазнає впливу зміни концентрації солей у водному середовищі.
  - Осмотичний стрес може статися при переході риб з прісної води до солоної або навпаки.
  - Постійний осмотичний стрес може ослабити імунну систему риб, роблячи їх більш вразливими до хвороб.
  - Осмотичний стрес трапляється при переході морських риб до солоної води, що призводить до дисбалансу води та іонів у клітинах та тканинах.
  - Осмотичний стрес трапляється, якщо організм не здатний ефективно регулювати водний баланс.
111. Вкажіть неправильне твердження про осмотичний стрес.
- Осмотичний стрес може впливати на здатність до нересту та виживання личинок.
  - Осмотичний стрес може викликати зневоднення або навпаки – надмірну гідратацію організму риби.
  - Внаслідок осмотичного стресу організм морської риби може зневоднюватися.
  - Внаслідок осмотичного стресу організм прісноводної риби може зазнати надмірної гідратації
  - Осмотичний стрес може трапитися в організмі прісноводної риби при існуванні в гіпотонічних умовах.
112. Вкажіть неправильне твердження про «хлоридні» клітини.
- «Хлоридні» клітини містяться у зябрах.
  - «Хлоридні» клітини також відомі як мітохондріально



багаті клітини.

- «Хлоридні» клітини відіграють ключову роль в іонному транспорті.
- У морській воді «хлоридні» клітини активно поглинають іони натрію та хлору з навколишнього середовища.
- У морській воді хлоридні клітини допомагають риbam позбутися надлишку солей.

113. Вкажіть неправильне твердження про наслідки осмотичного стресу для риб.

- Осмотичний стрес може призвести до порушення нормальної роботи нервової і м'язової систем.
- Організм морських риб може зазнати надмірної гідратації.
- Осмотичний стрес може негативно вплинути на ріст і розмноження риб.
- Висока солоність може впливати на здатність до нересту та виживання личинок.
- Постійний осмотичний стрес може ослабити імунітет риб.

114. Вкажіть які причини можуть викликати гіпотермію у риб.

- Відключення обігрівача акваріума через відключення електроенергії.
- Відключення обігрівача акваріума через поломку термостата.
- Термометр не працює як потрібно.
- Занадто мала потужність нагрівача для акваріума.
- Акваріум розташований біля вікна або протягу.
- Акваріум розташований біля джерела тепла.

115. Вкажіть які причини можуть викликати гіпертермію у риб.

- Відключення обігрівача акваріума через відключення електроенергії.
- Відключення обігрівача акваріума через поломку термостата.
- Занадто мала потужність нагрівача для акваріума.
- Акваріум розташований біля вікна або протягу.
- Акваріум розташований біля джерела тепла або вікна.
- Неправильно налаштований термостат обігрівача.

- Занадто велика потужність нагрівача для акваріума.
116. Яку речовину найчастіше використовують для вапнування ставів?
- Гашене вапно ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )
  - Негашене вапно ( $\text{CaO}$ )
  - Доломіт ( $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$ )
  - Гіпс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
  - Алюмінієвий порошок
117. Що може спричинити підвищення рівня рН у воді?
- Висока концентрація вуглекислого газу.
  - Низька температура води.
  - Додавання вапна.
  - Високий рівень органічних забруднень.
  - Низький рівень кисню у воді.
118. Які симптоми можуть опосередковано свідчити про підвищений рН води?
- Активне плавання риб
  - Втрата рибами апетиту
  - Посилене дихання риб
  - Зміна кольору риб
  - Збільшення кількості водоростей.
119. Скільки вапна потрібно внести в став площею 20 га з глинистим ґрунтом на дні, якщо його рН=7,1?
- 355 кг
  - 1420 кг
  - 2817 кг
  - 7000 кг
  - 10 000 кг
120. Скільки вапна потрібно внести в став площею 10 га з суглинистим ґрунтом на дні, якщо його рН=7,0?
- 5000 кг
  - 6500 кг
  - 7500 кг
  - 8000 кг
  - 9000 кг

121. Скільки вапна потрібно внести в став площею 4,5 га з піщаним ґрунтом на дні, якщо його рН=5,0?
- 5000 кг
  - 6500 кг
  - 7500 кг
  - 8000 кг
  - 9000 кг
122. Скільки вапна потрібно внести в став площею 15 га з піщаним ґрунтом на дні, якщо його рН=7,1?
- 1065 кг
  - 3750 кг
  - 6500 кг
  - 7500 кг
  - 8000 кг
123. Скільки вапна потрібно внести в став площею 15 га з глинистим ґрунтом на дні, якщо його рН=5,6?
- 1,5 т   5,6 т   8,4 т   20 т   30 т

### Рівень 3

#### Розв'яжіть задачі (124-127), оберіть одну правильну відповідь (128-130)

124. Задача. Встановити рівноважну концентрацію розчиненого кисню (мг/л) для води солоністю 20‰ при температурі 20°C та атмосферному тиску 96,0 кПа. Тиск 1 атм.= 101,325 кПа.
125. Задача. Встановити рівноважну концентрацію розчиненого кисню (мг/л) для води солоністю 15‰ при температурі 10°C та атмосферному тиску 96,0 кПа. Тиск 1 атм.= 101,325 кПа.
126. Задача. Встановити рівноважну концентрацію та % насичення розчиненим киснем (мг/л) для води солоністю 35‰ при температурі 15°C та атмосферному тиску 100,0 кПа. Тиск 1 атм.= 101,325 кПа. Відомо, що виміряна концентрація становить 10 мг/л, а тиск 1 атм.= 101,325 кПа.
127. Задача. Встановити % насичення розчиненим киснем (мг/л), якщо концентрація кисню у воді за температури 15 С і солоності 15 ‰ становить 10,123 мг/л. Рівноважна концентрація становить 9,188 мг/л.
128. Встановити неправильне твердження про гострий і хронічний стрес, пов'язаний з низьким рН.
- Гостре отруєння кислотою характеризується тремором і гіперактивністю.
  - Гостре отруєння кислотою зустрічається набагато рідше, ніж хронічний кислотний стрес.
  - Шкіряні покриви риби є основною мішенню кислотного стресу, який стимулює підвищене утворення слизу, що заважає газо-іонному обміну.
  - Внаслідок хронічного стресу через низький рН у риб спостерігається повільний ріст, репродуктивна недостатність та підвищене накопичення важких металів.
  - Риба, яка одужує від гострого кислотного стресу вразливіша до інфекцій.
129. Встановити неправильне твердження про вплив на рН води різних чинників.
- У ставах рН залежить від типу ґрунту, який може зробити їх непридатними для вирощування риби.

- Зниження рН води може відбутися внаслідок метаболічної активності риб та інших водних організмів.
- Сульфатні ґрунти, якщо вони не нейтралізовані, можуть мати рН менше 4 через утворення сірчаної кислоти.
- У проточних аквакультурних системах після дощу може виникнути проблема зі зниженням рН внаслідок стоку з кислих ґрунтів.
- Ґрунтова вода, яка контактує з карбонатними мінералами погано буферизована і зазвичай має низький рН.
- Низький рівень рН водного середовища може спостерігатися внаслідок надходження талої води з торфових боліт.

130. Що з переліченого може переконливо свідчити про гостру гіпоксію середовища в акваріумі (висновок, який можна зробити без будь-якого гідрохімічного аналізу)?

- Частина риб плаває біля поверхні води.
- Частина риб жива, а частина загинула.
- Уся риба загинула.
- Загинули лише дрібні екземпляри виду, а великі почуваються задовільно.
- В акваріумі вижили лише ті види риб, які здатні дихати повітрям.
- Таймер на годівниці збився, отже було перерване електропостачання і аератор не працював якийсь час.

## Рекомендована література

1. Євтушенко М. Ю. Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів: Навчальний посібник для підготовки магістрів за спеціальністю 8.130301 «Водні біоресурси». К. : Видавничий центр НАУ, 2015. 118 с.
2. Мацнев А. І., Проценко С. Б., Саблій Л. А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля : навч. посіб. Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2000. 504 с.
3. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко та ін. ; за ред. В. Д. Романенка. К. : Логос, 2006. 408 с.
4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В. Д. та ін. К. : СИМВОЛ-Т, 1998. 28 с.
5. Bone Q., Moore R. H. Biology of fishes. 2008. 3rd ed. 478 p.
6. Boyd C.E., Tucker C.S. Water Quality. In *Aquaculture Farming Aquatic Animals and Plants*. 3-rd edition. John Wiley & Sons Ltd. 2019. P.63–91.
7. Farrell A. P., Pieperhoff S. Encyclopedia of fish physiology: from genome to environment / Editor-in-Chief A. P. Farrel. London. 2011. Vol. 1-3.
8. Helfman G. S., Collette B. B., Facey D. E., Bowen B.W. The diversity of fishes. 2nd ed. Blackwell Publishing, 2009. 720 p.
9. Noga E.J. Fish Disease: Diagnosis and Treatment. Second Edition. Wiley-Blackwell, 2010. 538 p.
10. Parker R. Aquaculture Science, Third Edition. Delmar. 2012. 652 p.
11. Smith S. A. (ed.) Fish Diseases and Medicine. CRC Press, 2019.
12. Stoskopf M.K. Fish Medicine, Volumes 1 & 2. ART Sciences LLC. 2010. ISBN 978-1257169092.
13. Svobodová Z., Lloyd R., Máchová J., Vykusová B. Water quality and fish health. EIFAC Technical Paper. No. 54. Rome, FAO. 1993. 59 p.
14. The Physiology of Fishes. Suzanne Currie, David H. Evans (Editors). 2020. CRC Press. ISBN 978-0367477554.