



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

05-03-147M

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

поточного контролю знань з навчальної дисципліни

«Інтегрована мультитрофічна аквакультура»

(змістовий модуль 2)

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 № 2 від 24.09.2024 р.

Рівне – 2024

Тестові завдання поточного контролю знань з навчальної дисципліни **«Інтегрована мультитрофічна аквакультура»** (змістовий модуль 2) 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] / Кононцев С. В. – Рівне : НУВГП, 2024. – 43 с.

Укладач: Кононцев Сергій Вікторович, д.т.н., доцент, 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/)
<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.

Зміст

Вступ	4
1. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЯ 2	5
1.1. Рівень 1	5
1.2. Рівень 2	32
1.3. Рівень 3	39
Рекомендована література	43

Дисципліна «Інтегрована мультитрофічна аквакультура» присвячена новітнім технологіям у галузі, які дозволяють забезпечити стійкий ріст аквакультури з одночасним вирішенням актуальних проблем негативного впливу аквакультури на довкілля та обмеженості біоресурсів. Метою дисципліни є ознайомлення студентів з принципами вирощування об'єктів аквакультури та кормових організмів, рослинницької продукції в межах спільного водного контуру, формування навичок з проектування та управління інтегрованими аквакультурними системами. Цілі: 1. Розширити знання про технології вирощування об'єктів аквакультури, кормових організмів та с/г рослин у системах із оборотним водопостачанням. 2. Дослідити вимоги окремих груп до параметрів середовища та умови процесів їх культивування у спільному водному контурі. 3. Сформувати навички з розрахунку та проектування інтегрованих аквакультурних систем з оборотним водопостачанням.

Змістовий модуль 2 дисципліни «Інтегрована мультитрофічна аквакультура» охоплює такі розділи: 1. Історія розвитку аквапоніки та сучасні принципи організації виробничих процесів у системі. 2. Живлення рослин в умовах аквапоніки та баланс мікро- й макроелементів у системі. 3. Порівняльна характеристика сучасних систем гідропоніки. 4. Характеристики субстратів та особливості використання їх у системах гідропоніки. 5. Підтримка балансу системи «рибницький басейн-аквапоніка» на рівні складу поживних елементів та фізико-хімічних показників. 6. Організація раціонального водного режиму та просторової сукцесії об'єктів культивування й очисних організмів в ІМТА. 7. Інноваційні рішення у інтегрованих системах аквакультури

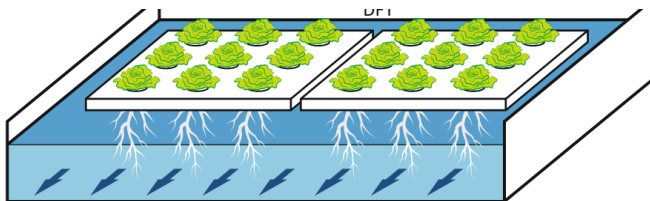
Тестові завдання включають перелік типових тестових питань, які допоможуть студенту перевірити власні знання та підготуватися до контрольного заходу – першого модульного контролю з дисципліни, який планується провести на початку другого місяця вивчення дисципліни.

Рівень 1. Оберіть правильну відповідь серед запропонованих варіантів

1. Обмежуючим чинником стосовно організації інтегрованої в РАС системи аквапоніки може виступити:
помірний температурний режим РАС
низький попит на рослинницьку продукцію, висока конкуренція з боку спеціалізованих фермерських господарств
використання для підживлення РАС води з підземного джерела
перехід на повносистемну форму господарства
використання автоматизованих ліній для годівлі риб та зниження втрат кормів у вигляді пилоподібної частки

2. Стимулюючим чинником організації інтегрованої з РАС системи аквапоніки може виступити:
Вирощування риб у режимі підвищених температур (26-29°C)
Високий попит на продукцію рослинництва у регіоні,
відсутність конкуренції
Високий рівень мінералізації підживлювальної води
Використання більш дешевих комбикормів, що мають значну частку пилоподібної фракції
Сезонні коливання попиту на рибницьку продукцію, вирощену в РАС

3. Зображена система безгрунтового вирощування відноситься до:

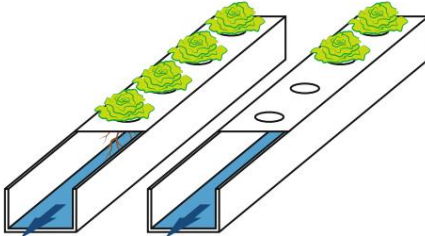


технології ІМТА

технології NFT (технології поживної плівки)

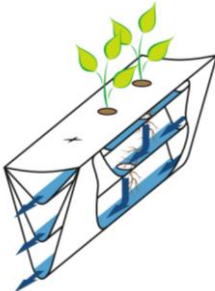
технології DFT (технології глибокого потоку)
технології аеропоніки
технології «вісячих садів»

4. Зображена система безґрунтового вирощування відноситься до:



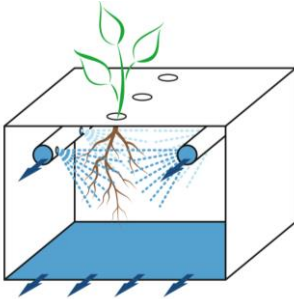
технології ІМТА
технології DFT (технології глибокого потоку)
технології NFT (технології поживної плівки)
технології аеропоніки
технології «вісячих садів»

5. Зображена система безґрунтового вирощування відноситься до:



технології ІМТА
технології DFT (технології глибокого потоку)
технології NFT (технології поживної плівки)
технології аеропоніки
технології «вісячих садів»

6. Зображена система безґрунтового вирощування відноситься до:



технології ІМТА

технології DFT (технології глибокого потоку)

технології аеропоніки

технології «висячих садів»

технології NFT (технології поживної плівки)

7. Плаваюча платформа (палета), на яку висаджують рослину, характерна для:

технології з використанням органічного субстрату

технології аеропоніки

технології глибокого потоку (DFT)

технології поживної плівки (NFT)

технології з використанням мінерального субстрату

8. Створення додаткових контурів у системі «рибницькі басейни-рослинницький комплекс» може бути обґрунтоване:

Потребою у трансформації окремих домішок, що містяться у воді або у корекції певних фізико-хімічних показників води

Необхідністю відокремити усі групи рибницьких басейнів від системи аквапоніки та забезпечити їм автономне

водопостачання

Потребою у додаткових витратах на перекачування води

Уповільненням темпів росту риб внаслідок дії фітонцидів

Необхідністю застосування полікультури рослин для збалансованого видалення основних біогенних елементів

9. Головною відмінністю технології аеропоніки від технологій поживної плівки (NFT) та глибокого потоку (DFT) є:

Різниця між складом субстрату

Різниця у вимогах до інтенсивності освітлення

Потреба у значних обсягах зволоженого повітря

Відсутність субстрату

Періодичність водопостачання

10. При балансуванні в межах інтегрованої системи «рибницькі басейни-система гідропоніки» найбільш складно забезпечити оптимальні умови в обох блоках за:

Температурою води

Вмістом розчиненого кисню у воді

Показником рН

Вмістом розчиненого вуглекислого газу у воді

Показником твердості води

12. Споруди біологічного очищення з анаеробним режимом включають у інтегровану систему аквакультури для:

Окиснення органічних сполук, що надходять у воду як метаболіти риб

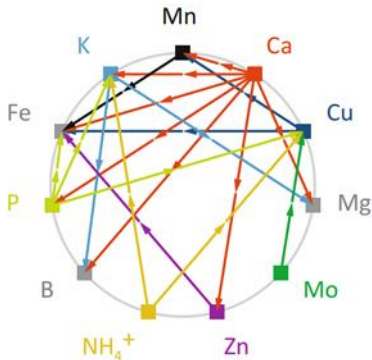
Попереднього очищення води з природного джерела, що подається у рибницькі басейни

Мінералізації осадів з рибницьких басейнів та очисних споруд РАС

Корекції кисневого режиму системи на шляху від рослинницького комплексу до рибницьких басейнів

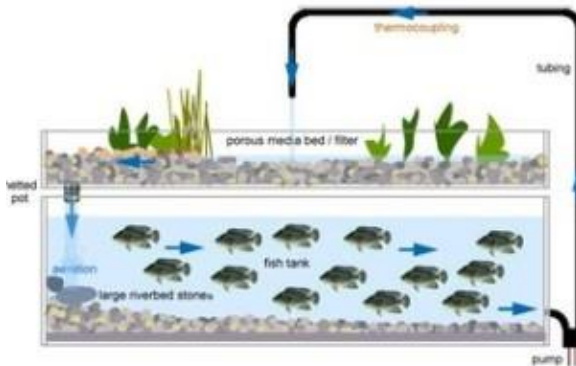
Рівномірного розподілу поживних речовин в межах інтегрованої системи ІМТА

13. Відповідно до зображеної схеми синергії поживних речовин у йонній формі можна:



Визначити, які сполуки не бажано вносити в якості добрив
Знайти альтернативну заміну дефіцитним елементам
Підібрати оптимальні за складом види добрив
Розрахувати потенційну потребу у мікроелементах при вирощуванні різних видів рослин
Визначити послідовність внесення мікро- та макроелементів у водний контур аквапоніки

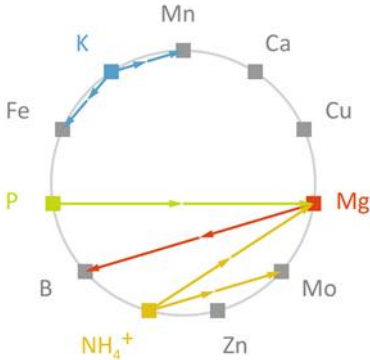
14. Зображена система працює за принципом:



багатоярусної полікультури
відновної іхтіоценології
аквапоніки

технології «біофлок»
прямоточності

15. Відповідно до зображеної схеми антагонізму поживних речовин у йонній формі можна:



Визначити послідовність внесення мікро- та макроелементів у водний контур аквапоніки

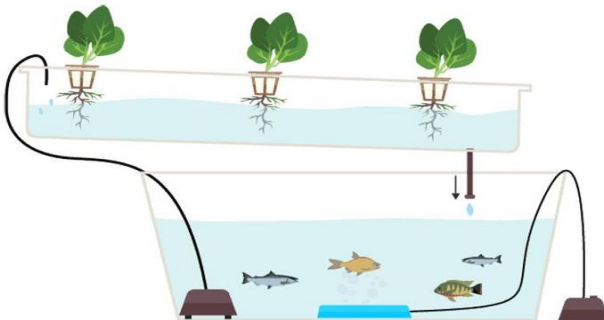
Визначити, які сполуки не бажано вносити в якості добрив

Знайти альтернативну заміну дефіцитним елементам

Підібрати оптимальні за складом види добрив

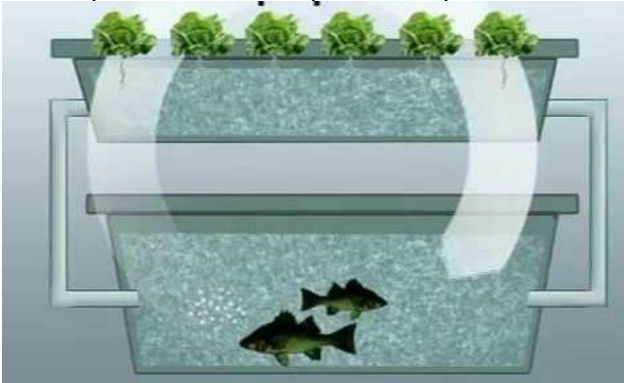
Розрахувати потенційну потребу у мікроелементах при вирощуванні різних видів рослин

16. Зображена система працює за принципом:



багаторусної полікультури
відновної іхтіоценології
аквапоніки
технології «біофлок»
прямоточності

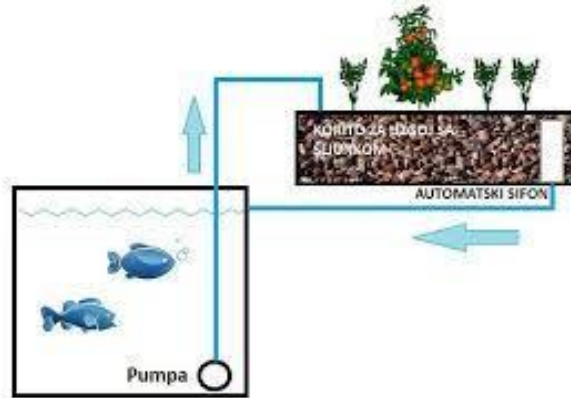
17. Зображена система працює за принципом:



«зеленої» енергетики
відновної іхтіоценології
аквапоніки
технології «біофлок»
прямоточності

18. Вирощування томатів і інтегрованих в РАС аквапоніці
потенційно супроводжуватиметься дефіцитом у воді:
Вуглекислого газу
Солей твердості
Йонів Калію
Сполук Натрію
Сполук Нітрогену

19. Зображена система працює за принципом:



багаторівневої полікультури
відновної іхтіоценології
аквапоніки
технології «біофлок»
прямоточності

20. Динаміка видалення рослинами аквапоніки поживних елементів з води рибницького басейна визначається:
Швидкістю руху води у каналі, що спрямовує воду до системи аквапоніки
Темпами росту рослин в аквапоніці
Частотою годівлі риб у басейнах
Середнім рівнем води у вирощувальних ємкостях
Усі відповіді вірні

21. Зображена система працює за принципом:



«зеленої» енергетики
відновної іхтіоценології
аквапоніки
технології «біофлок»
багаторівневої аеропоніки

22. Найбільшу небезпеку для здоров'я риб при поверненні води з інтегрованої системи аквапоніки становить:

Ризик занесення збудників хвороб рослин
Залишкова концентрація внесених добрив для рослин
Перенасичення води киснем
Надходження у воду значної частини фітонцидів
Повне видалення з води сполук амонійного Нітрогену

23. На темпи асиміляції рослинами аквапоніки основних біогенних елементів будуть впливати:

Яскравість освітлення
Температура води
рН водного середовища
Дефіцит лімітуючих елементів
Усі відповіді вірні

24. Подача у систему аквапоніки води, що містить надмірну кількість мулистих органічних домішок може призвести до:
Зниження ефективності споруд попереднього механічного очищення РАС

Загнивання субстрату системи аквапоніки

Зростання рН водного середовища у басейнах

Появи дефіциту мікроелементів для більшості рослин

Перенесення збудників хвороб риб у систему аквапоніки

25. У якій довжині хвиль спектру практично відсутня потреба при вирощуванні рослин:

Червоній

Синій

Блакитній

Зеленій

Ультрафіолетовій

26. Для якого з об'єктів ІМТА буде найбільш небезпечною зміна значення рН з 7 до 8?

Для австралійського рака

Для форелі

Для кларієвого сома

Для томатів

Для креветки макробрахум

27. Потреба у контролі концентрацій в оборотній воді РАС сполук Калію, Феруму та Магнію виникає при:

Використанні в якості підживлювальної води поверхневих джерел з ризиком забруднення з с/г угідь

Організації інтегрованої з РАС системи аквапоніки

Вирощуванні в РАС вищих ракоподібних

Усі відповіді вірні

Застосуванні інноваційної технології вимірювання розчиненого кисню оптичним методом

28. Концепція ІМТА в межах замкнутого контуру РАС

передбачає:

Забезпечення стійкого інтелектуального менеджменту технічної
аквакультури

Збільшення ефективності використання цінних компонентів
комбікормів

Можливість віддаленого інтернет-керування основними
автоматизованими процесами РАС

Залучення інженерних та технічних працівників у біотехнологію
вирощування продукції аквакультури

Використання селективного скринінгу при розведенні цінних
порід риб в РАС

29. Позитивним наслідком реалізації концепції ІМТА в

господарстві із оборотним водопостачанням є:

Зниження втрат тепла у господарстві

Зниження витрат на терморегуляцію

Зниження рівня небезпеки розвитку та поширення заразних
хвороб

Зниження кількості утворених відходів

Зростання економічної ефективності вирощування корокових в
РАС

30. Інтегрована з РАС система аквапоніки забезпечує ефективне
видалення із оборотної води:

Надлишкової бактеріальної біомаси, що виноситься з споруд
біологічного очищення

Розчинених сполук нітрогену та фосфору

Нерозчинених органічних забруднень

Вірусів, бактерій та водних грибів

Сірководню, метану та інших токсичних для риб газів

31. Лімітуючими елементами при вирощуванні рослин у
інтегрованій з РАС системі аквапоніки є:

калій та натрій

вуглець, фосфор та нітроген

калій, магній та залізо
фосфор та цинк
усі відповіді вірні залежно від об'єкта аквакультури

32. Концепція ІМТА носить ... спрямування:

Комп'ютерно-програмне
Інтернет-орієнтоване
Адміністративно-підпорядковане
Функціонально-організаційне
Екологічне

33. Яка з наступних систем використовується для автоматичного регулювання температури води у системах ІМТА?

Система вентиляції
Система терморегуляції
Система знезараження
Система фільтрації
Система аерації

34. Реалізація концепції ІМТА в РАС дозволить:

суттєво скоротити потребу у персоналі пропорційно до одиниці виробленої продукції
прискорити темпи росту та дозрівання більшості об'єктів індустріальної аквакультури
знижити витрати на терморегуляції та модернізацію господарства
більш ефективно використати енергетичний потенціал кормів
відмовитись від процесів озонування або обробки ультрафіолетом підживлювальної води РАС

35. Концепція інтегрованої мультитрофічної аквакультури при реалізації в господарстві з оборотним водопостачанням передбачає:

годівлю риб інтегрованими сумішами, адаптованими до їх трофічної ніші у природі

обов'язкове використання полікультури риб в межах одного господарства
вирощування поряд з рибами культури, що здатна частково харчуватись продуктами метаболізму риб та залишками кормів усі відповіді вірні
інтеграцію у замкнутий контур РАС систем для моніторингу екологічного стану водного середовища

36. Позитивним наслідком впровадження концепції ІМТА в межах РАС є:
підвищенням ефективності знезараження
отримання додаткової продукції кормових організмів для риб або продукції рослинництва
отримання додаткової продукції марикультури
скорочення питомих витрат на опалення
збільшення виробничої потужності за основним об'єктом вирощування

37. Позитивним наслідком впровадження концепції ІМТА в межах акваторії є:
підвищенням ефективності знезараження
отримання додаткової продукції марикультури
отримання додаткової продукції рослинництва
скорочення питомих витрат на аерацію
збільшення виробничої потужності за основним об'єктом вирощування

38. Для реалізації концепції ІМТА в межах рибницьких господарств з оборотним водопостачанням необхідно передбачити:
Додаткові бункери для зберігання комбікормів
Зростання обсягів підживлювальної води у господарстві пропорційно до зростання частки полікультури
Збільшення питомого навантаження на споруди знезараження оборотної води

Переформатування складу басейнів з метою пристосування до полікультури

Додаткові ємності для культивування продукції рослинництва

39. Інноваційні системи дозування мікро- та макроелементів доцільно застосовувати у:

Автоматизованих лініях виготовлення преміксів та комбікормів
Системах аквапоніки

Лініях, що передбачають стадію еструдування гранул кормів
Басейнах та лотках для вирощування молоді цінних об'єктів
індустріальної аквакультури

Усі відповіді вірні

40. Система аквапоніки забезпечує ефективне видалення з води:

Сполук Магнію та Кальцію

Хвороботворних мікроорганізмів

Сполук Нітрогену та Фосфору

Залишків кормів та фекалій риб

Йонів важких металів та хлоридів

41. Перед подачею забрудненої у рибницьких басейнах води у систему аквапоніки необхідно:

Видалити розчинені забруднення

Підігріти воду

Видалити крупнодисперсні забруднення

Наситити воду киснем

Усі відповіді вірні

42. Обмежена ефективність вирощування рослинницької продукції в одному водному контурі з РАС пояснюється:

Відмінностями у вимогах до параметрів середовища
культивування

Чутливістю риб до діяльності у воді макрофітів

Потребою у додаткових витратах на аерацію

Уповільненням темпів росту риб внаслідок дії фітонцидів

Необхідністю застосування полікультури рослин для збалансованого видалення основних біогенних елементів

43. Вирощування овочів у системі аквапоніки, інтегрованої з РАС, лімітується:

температурою оборотної води

вмістом у воді калію, магнію, заліза й мікроелементів, важливих для розвитку плодів

видами цінних об'єктів індустриальної аквакультури

коливаннями рН, характерними для басейнових господарств

необхідністю інтенсивної аерації води у басейнах

44. Для забезпечення високої ефективності та стабільності видалення біогенних елементів з оборотної води РАС у системі аквапоніки необхідно передбачити:

Систему штучного освітлення

Систему краплинного зрошування

Комплекс з переробки видалених сполук з біогенними елементами

Додатковий басейн для попереднього змішування води

Введення у рибницький комбікорм спеціальних добавок-фітогормонів

45. Перед подачею оборотної води з рибницьких басейнів до системи аквапоніки доцільно встановити:

Датчик концентрації розчиненого кисню

Контролер рН

Електронний солемір

Термореле з таймером

Механічний аератор

46. Перед поверненням у рибницькі басейни оборотної води, що була використана у системі аквапоніки, необхідно передбачити наступний технологічний процес:

Стабілізацію рН

Знезараження

Охолодження
Віддувку розчинених газів
Усі відповіді вірні

47. Перед подачею оборотної води РАС і інтегровану систему аквапоніки необхідно:

Підігріти воду
Видалити з води розчинену вуглекислоту
Видалити крупнодисперсні домішки
Видалити розчиненні забруднення
Провести знезараження

48. Для балансування коливань сполук нітрогену та фосфору у системі РАС-аквапоніка доцільно передбачати площі під:

Швидкоростучу зелень з коротким періодом розвитку
Пасльонові, що можуть вегетувати близько року
Ягідні культури, - суниці та ін.
Огірки або перець
Додаткову кількість сомових або тилляпій.

49. Найбільш небезпечним для блоку рослин у інтегрованій з РАС системі аквапоніки буде зміна наступного параметра:

Підняття температури води з 20 до 22°C
Зниження концентрації розчиненого кисню з 6 до 4 мг/л
Зростання рН з 6,5 до 8,5
Зниження рН з 8,5 до 6,5
Зниження температури води з 24 до 20°C

50. Найбільш небезпечним для системи аквапоніки, інтегрованій з РАС, буде зміна наступного параметра:

Підняття температури води з 21 до 23°C
Зниження концентрації розчиненого кисню з 5 до 4 мг/л
Зростання рН з 7 до 8,5
Зниження рН з 8 до 6,5
Зниження температури води з 26 до 22°C

51. Який тип фільтрації використовується для видалення твердих часток з води у замкнутій системі ІМТА?

Біологічна фільтрація

Хімічна фільтрація

Механічна фільтрація

Ультрафільтрація

Осмотична фільтрація

52. Яке обладнання використовують для аерації води у замкнутих системах ІМТА?

Насоси для дозування

Водяні помпи

Повітряні компресори

Ультразвукові ванни

Мембранні фільтри

53. Що є основним джерелом поживних речовин для рослин в аквапоніці?

Хімічні добрива

Відходи риб

Компост

Органічні добрива

Мінеральні добавки

54. Який з наступних приладів використовується для вимірювання концентрації нітратів у оборотній воді?

Кондуктометр

Нітратомір

Аміакомір

Вольтметр

Гігрометр

55. Який з наступних пристроїв застосовується для автоматичного керування світловим режимом у системах ІМТА?

Вимірювач освітленості

Автоматичний таймер

Термометр

Вольтметр
Кондуктометр

56. Який пристрій використовується для моніторингу рівня фосфатів у воді?

Спектрофотометр
Кондуктометр
Хроматограф
Газоаналізатор
Вольтметр

57. Який з наступних елементів є основним для забезпечення циркуляції води в аквапонічній системі?

A. Аератор
B. Нагрівач
C. Фільтр
D. Насос
E. Лампа

58. Яка роль бактерій у системах аквапоніки?

Сприяють фотосинтезу
Знижують рівень кисню
Перетворюють аміак у нітрати
Прискорюють ріст риб
Зменшують температуру води

59. Яка температура води є оптимальною для більшості аквапонічних систем?

15-18°C
10-15°C
18-24°C
25-30°C
30-35°C

60. Який основний принцип лежить в основі аквапоніки?

- Використання ґрунту для вирощування рослин
- Використання гідропоніки та аквакультури разом
- Використання виключно риб для добрива
- Використання хімічних добрив
- Використання лише прісної води

61. Який параметр води найважливіше контролювати в аквапонічних системах?

- Кислотність (рН)
- Солоність
- Жорсткість води
- Вміст мінералів
- Прозорість води

62. Яка функція механічного фільтра в аквапонічній системі?

- Підтримка температури води
- Видалення твердих часток
- Збільшення вмісту кисню
- Зниження рівня нітратів
- Покращення фотосинтезу

63. Який тип риби найчастіше використовують в аквапонічних системах?

- Лосось
- Тилапія
- Тунець
- Карась
- Форель

64. Який метод розмноження рослин часто використовують в аквапоніці?

- Насінням
- Розмноження кореневищами
- Розмноження живцями

Клонування
Пророщування бульб

65. Який параметр води вважається критичним для здоров'я риб у аквапонічній системі?

- Вміст аміаку
- Вміст заліза
- Вміст кальцію
- Вміст магнію
- Вміст фосфатів

66. Яке освітлення найчастіше використовується для вирощування рослин в аквапонічних системах?

- Лампи розжарювання
- Люмінесцентні лампи
- Світлодіоди (LED)
- Галогенні лампи
- Лампи денного світла

67. Який тип фільтрації важливий для перетворення аміаку в нітрати?

- A. Хімічна фільтрація
- B. Механічна фільтрація
- C. Біологічна фільтрація
- D. Ультрафільтрація
- E. Осмотична фільтрація

68. Який процес забезпечує надходження поживних речовин для рослин в аквапонічній системі інтегрованій з РАС?

- Фотосинтез
- Дихання
- Відділення слизу
- Виділення аміаку
- Перетравлення

69. Яке значення рН вважається оптимальним для більшості систем аквапоніки?

4.0-5.0

5.2-6.5

6.5-7.2

7.5-8.5

8.0-9.0

70. Яким чином забезпечується циркуляція води в аквапонічній системі?

Гравітаційне стікання

Ручне перемішування

Використання насосів

Використання компресорів

Використання вентиляторів

71. Який тип гідропонічної системи часто інтегрується з аквапонікою?

Крапельне зрошення

Аeroponіка

метод поживної плівки метод (NFT)

система глибинного потоку (DWC)

Використання ґрунту

72. Який вид риби вважається найбільш витривалим та придатним для початківців в аквапоніці?

Лосось

Тилапія

Тунець

Форель

Вугор

73. Який з наступних факторів може негативно вплинути на інтенсивність фотосинтезу рослин в аквапонічній системі?

Високий рівень нітратів

Низька яскравість світла

Низький рівень аміаку
Високий рівень кисню
Низька температура води

74. Який параметр води необхідно регулярно контролювати, щоб уникнути отруєння риб?

Вміст нітритів
Вміст фосфатів
Вміст калію
Вміст кальцію
Вміст магнію

75. Який тип аквапонічної системи дозволяє використовувати вертикальні стелажі для вирощування рослин?

Система глибинного потоку (DWC)
Крапельне зрошення
Вертикальна система
Метод поживної плівки (NFT)
Аeropоніка

76. Який блок системи аквапоніки відповідає за видалення твердих часток?

Механічний фільтр
Біологічний фільтр
Насос
Блок знезараження
Блок терморегуляції

77. Який метод вирощування рослин використовується в аквапоніці без ґрунту?

Ґрунтове вирощування
Гідропоніка
Аeropоніка
Аквакультура
Вертикальне землеробство

78. Який тип риби найчастіше використовується в аквапоніці завдяки своїй витривалості та швидким темпам росту?

- Лосось
- Форель
- Тилапія
- Осетер
- Баррамунді

79. Який компонент аквапонічної системи забезпечує насичення води киснем?

- Насос
- Механічний фільтр
- Аератор
- Біологічний фільтр
- Озонатор

80. Яке обладнання необхідне для забезпечення належної циркуляції води в замкнутих системах ІМТА?

- Вакуумні насоси
- Водяні помпи
- Центрифуги
- Мікроскопи
- Ультразвукові ванни

81. Яке обладнання забезпечує ефективну фільтрацію в замкнутих системах ІМТА?

- Сітчасті фільтри
- Повітряні компресори
- Термостати
- Автоматичні кормушки
- Інкубатори

82. Який тип насосу найчастіше використовується для підтримання постійної циркуляції води у системах ІМТА?

- Перистальтичний насос
- Відцентровий насос

Мембранний насос
Діафрагмовий насос
Шестерний насос

83. Який субстрат найчастіше використовується в аквапоніці завдяки його легкості та високій пористості?

Пісок
Гравій
Гідротон
Вулканічна лава
Перліт

84. Який субстрат добре утримує вологу, але має обмежений термін придатності?

Мінеральна вата
Вермикуліт
Кокосове волокно
Пісок
Гравій

85. Який субстрат є природним, відновлюваним ресурсом і має високу капілярність?

Перліт
Кокосове волокно
Пемза
Керамзит
Мінеральна вата

86. Який субстрат не підходить для аквапоніки через його розчинність у воді?

Пісок
Гідрогель
Гравій
Кокосове волокно
Кам'яна вата

87. Який матеріал часто використовують як інертний носій для біофільтрів у аквапоніці?

Вулканічна лава

Керамзит

Пемза

Пластикові біо-кулі

Гідротон

88. Який субстрат виготовляється з розплавленої базальтової породи?

Мінеральна вата

Перліт

Вулканічна лава

Вермикуліт

Гідротон

89. Який субстрат має високу пористість і добре утримує воду?

Керамзит

Пемза

Перліт

Гідрогель

Мінеральна вата

90. Який субстрат відомий своєю легкістю та дозволяє забезпечити мінімальну вагу системи аквапоніки?

Вулканічна лава

Гравій

Гідротон

Пісок

Мінеральна вата

91. Який матеріал може використовуватись як інертний носій у біофільтрах завдяки своїй великій поверхні?

Мінеральна вата

Пластикові біо-кулі

Керамзит

Гідротон
Вулканічна лава

92. Який субстрат не використовується в аквапоніці через свою можливість змінювати хімічний склад води?

Пісок
Перліт
Вапняк
Кокосове волокно
Гідротон

93. Який субстрат виробляється шляхом випалу глини?

Пемза
Керамзит
Вулканічна лава
Гідрогель
мінеральна вата

94. Який субстрат є екологічно чистим та часто використовується як замітник торфу?

Перліт
Мінеральна вата
Кокосове волокно
Вермикуліт
Гравій

95. Який матеріал не рекомендується для аквапоніки через його високу насипну щільність?

Керамзит
Гравій
Перліт
Кокосове волокно
Вулканічна лава

96. Який субстрат виготовляється з вулканічного скла і має низьку вагу?

Перліт
Пісок
Керамзит
Вермикуліт
Мінеральна вата

97. Який матеріал часто використовується для збільшення поверхні біофільтрів в аквапоніці?

Пісок
Пемза
Пластикові біо-кулі
Керамзит
Гравій

98. Який субстрат має пористу структуру, що забезпечує гарне добру аерацію?

Гідротон
Пемза
Мінеральна вата
Перліт
Кокосове волокно

99. Який метод гідропоніки використовує повітряний туман для доставки поживних речовин до кореневої системи рослин?

Аеропоніка
Крапельний полив
Глибоководна культура (DWC)
Вермикультура
Система затоплення (Ebb and Flow)

Рівень 2. Вкажіть правильні відповіді серед запропонованих варіантів

1. Потреба у штучному освітленні системи аквапоніки пов'язана з наступними чинниками:

обмеженим періодом сонячної інсоляції

необхідністю забезпечити належну тривалість робочого дня

динамікою надходження поживних елементів з водою від рибницьких басейнів

коливаннями концентрацій поживних речовин у оборотній воді

нерівномірними темпами росту більшості видів риб, що вирощуються в РАС

2. Потенційний дефіцит Калію при вирощуванні у системі аквапоніки, інтегрованої з РАС, для вирощування кларієвого сома буде спостерігатись для культури:

Порею

Руколи

Солодкого болгарського перцю

Томатів

Швидкоростучою зелені «microgreen»

3. При вирощуванні і інтегрованому комплексі тилляпії та салату необхідно буде передбачити наступні технологічні рішення:

Нагрів води перед подачею у аквапоніку

Дегазація перед подачею до системи аквапоніки

Дегазація перед подачею у рибницькі басейни

Нагрів води перед подачею у рибницькі басейни

Видалення нерозчинених домішок перед подачею до системи аквапоніки

4. Які з наступних приладів використовуються для автоматичного керування світловим режимом у закритих системах ІМТА?

Автоматичні таймери

Вимірювачі освітленості

Датчики руху

Термометри

Програмовані логічні контролери (PLC)

5. Які пристрої використовуються для механічного очищення оборотної води у системах ІМТА?

Барабанні фільтри

Водяні помпи

Повітряні компресори

Гідроциклони

Йонообмінні фільтри

6. Які з наступних технічних аспектів важливо враховувати при організації закритих систем ІМТА?

Циркуляція води

Автоматизація годування

Освітлення

Вентиляція

Вологість повітря

7. Які методи можуть використовуватися для забезпечення стабільної якості води в замкнених системах ІМТА?

Фізична фільтрація

Хімічна обробка

Біологічна фільтрація

Пастеризація

Осмотична фільтрація

8. Які методи можуть використовуватися для запобігання перенасиченню води органічними речовинами в замкнених системах ІМТА?

Біологічна фільтрація

Фізична фільтрація

Хімічна обробка

Озонування

Використання хімічних добрив

9. Які фактори можуть сприяти успішній реалізації ІМТА у закритих рециркуляційних системах?

Стабільна якість води

Автоматизація процесів

Висока комерційна вартість об'єктів аквакультури

Високий рівень відходів

Використання місцевих сировинних ресурсів

10. Які методи використовуються для поліпшення росту рослин у системах ІМТА?

Використання додаткового освітлення

Підтримка стабільної температури

Аерація води

Контроль рівня поживних речовин

Використання хімічних добрив

11. Які параметри води найважливіше контролювати у системах ІМТА?

Температура

Солоність

Рівень кисню

Вміст хлоридів

Вологість

12. Які параметри важливо контролювати для забезпечення оптимальних умов у системах ІМТА?

Вміст аміаку

Вміст фосфатів

Вміст вуглекислого газу

Вміст розчиненого кисню

Вміст азоту

13. Які з наступних пристроїв використовуються для автоматизованої годівлі організмів у системах ІМТА?

Автоматичні кормушки

Центрифуги

Роботи-маніпулятори

Датчики руху з маятниковим механізмом вивантаження

Інкубатори

14. Які прилади можуть бути використані для моніторингу бактеріального забруднення у воді?

Хроматограф

Полімерний ланцюговий реактор (ПЛР)

Мікроскоп

Газоаналізатор

Спектрофотометр

15. Які параметри важливо контролювати для забезпечення здоров'я організмів у системах ІМТА?

Температура

Рівень аміаку

Рівень кисню

Солоність

Кількість світла

16. Які організми можуть бути використані для зменшення рівня фосфатів у воді?

Водорості

Хижі риби

Фітопланктон

Молюски

Фосфорредуючі види риб

17. Яка основна мета інтегрованої мультитрофічної аквакультури (ІМТА)?

Максимізація виробництва продукції аквакультури

Оптимізація використання ресурсів

Підвищення біорізноманіття

Зменшення впливу на довкілля

Підвищення собівартості

18. Які з наступних принципів є ключовими для організації ІМТА?

Полікультура

Моносистема

Трофічний рівень

Біоремедіація

Стерильність середовища

19. Які групи гідробіонтів зазвичай залучають до складу систем ІМТА?

Риби

Молюски

Водорості

Корали

Хижі птахи

20. Які основні цілі ІМТА?

Поліпшення якості води

Підвищення продуктивності системи

Розвиток рекреаційної індустрії

Зменшення відходів

Збільшення прибутків від туризму

21. Які типи водних систем можуть використовуватися для реалізації ІМТА?

Закриті рециркуляційні системи

Відкриті системи у прибережних водах

Ставкові системи

Системи з підземною водою

Моносистеми

22. Які організми можуть бути використані для поліпшення якості води в системах ІМТА?

Водорості

Молюски

Хижі риби
Аборигенна іхтіофауна
Фітопланктон

23. Які з наступних організмів можуть бути використані для зниження рівня аміаку у воді?

Водорості
Карасі
Фітопланктон
Молюски
Хижі риби

24. Які принципи важливо враховувати при створенні збалансованої системи ІМТА?

Взаємодія між різними трофічними рівнями
Мінімізація відходів
Максимізація продуктивності
Використання хімічних добрив
Використання природних ресурсів

25. Які організми можуть бути використані для підвищення продуктивності систем ІМТА?

Аборигенні іхтіофауна
Хижі риби
Водорості
Молюски
Фітопланктон

26. Які фактори можуть впливати на ефективність біоремедіації у системах ІМТА?

Температура води
Рівень розчиненого азоту
Концентрація органічних речовин
Видовий склад організмів
Наявність системи автоматизованої годівлі

27. Які організми можуть бути використані для зменшення рівня органічних відходів у воді?

Аборигенні ахтіофауна

Молюски

Водорості

Фітопланктон

Хижі риби

28. Які організми можуть використовувати відходи рибного виробництва як джерело живлення у системах ІМТА?

Водорості

Молюски

Фітопланктон

Лобстери

Медузи

29. Основними напрямками інноваційної діяльності в ІМТА є:
екологічно безпечні та надійні біотехнології вирощування цінних об'єктів аквакультури
заміна продукцією аквакультури основної частини продукції рослинництва як більш корисною та здоровою
забезпечення санітарних норм виробництва
зниження частки води, що використовується повторно
енергоефективне та високопродуктивне технологічне устаткування, максимальна автоматизація виробничих процесів

30. Термін «інновація» в ІМТА означає:

залучення інвестицій у виробництво під чітко сформовану ідею інвестування капіталу у запропоновану технологію зміни з метою впровадження і використання нових видів споживчих товарів, ринків і форм організації у аквакультурі внесення змін, доповнень та покращень (модернізація) вже існуючої новаційної технології
результат процесів упровадження нової техніки, технології, нового методу

Рівень 3. Оберіть правильну відповідь серед запропонованих варіантів.

1. Яке з тверджень є хибним в аспекті пояснення низької ефективності процесів нітрифікації та денітрифікації в аквакультурі?

Через втрату цінного компоненту білків – азоту, який у процесі денітрифікації розсіюється у навколишнє середовище

Через потребу вносити джерело органіки у денітрифікатор

Через необхідність охолоджувати воду перед подачею у денітрифікатор

Через потенційну перевагу гетеротрофної мікрофлори перед нітрифікуючими бактеріями у аеробному біореакторі

Через суттєві ризики отруєння риб побічними продуктами денітрифікації та залишками реагентів.

2. Яка з характеристик не відноситься до переваг системи аквапоніки у порівнянні з класичною гідропонікою:

Ефективне створення оптимальних умов для усіх блоків ІМТА

Максимально високий рівень використання поживних елементів

Наявність доступних рослинам сполук нітрогену та фосфору у воді, що надходить з рибницьких басейнів

Менші питомі витрати на терморегуляцію

Економічна вигода, пов'язана культивуванням організмів різних трофічних рівнів в межах замкнутого контуру

3. Який із заходів не потрібно здійснювати у період плодоношення томатів, що вирощуються у системі аквапоніки ІМТА:

Забезпечити контроль вмісту калію та магнію з внесенням цих елементів у воду за потреби

Збільшити яскравість штучного освітлення

Забезпечити додаткову аерацію у системі аквапоніки

Забезпечити контроль вмісту заліза у воді

Подовжити тривалість світлового дня

4. З економічних міркувань у холодний період року температуру води в РАС, інтегрованої з аквапонікою, знижують з 28 до 26°C, внаслідок чого для системи аквапоніки:

Можна очікувати зменшення обсягів надходження сполук нітрогену та фосфору

Варто передбачити додатковий нагрів води перед подачею в аквапонну систему

Необхідно переглянути обсяги продукції рослинності, яка вирощуватиметься в інтегрованому комплексі

Можна очікувати зниження концентрації розчинених органічних сполук

Ймовірно, збільшиться концентрація розчиненого кисню у воді, що надходить з рибницьких басейнів

5. Для годівлі риб у замкнутій системі ІМТА почали додатково використовувати живі кормові організми, змінюючи пропорційно кількість згодованого комбікорму. Як ця зміна може вплинути на систему аквапоніки?

Існує ймовірність зниження вмісту у воді сполук нітрогену та фосфору

Існує ймовірність зниження вмісту у воді нерозчинених домішок

Виникає потреба у встановленні ультрафіолетового опромінювача для знезараження води

Виникає потреба у додатковому аналізі співвідношенні у воді різних форм поживних для рослин компонентів

Виникає потреба у перерахунку обсягів рослинницької продукції, яку потенційно можна виростити в аквапоніці

6. Аргументами, що обґрунтовують доцільність організації полікультури рослин, що вирощуються у системі аквапоніки є:

Більш глибоке видалення біогенних елементів з оборотної води РАС

Можливість маневрування різними видами, їх кількістю залежно від змін у складі оборотної води

Краща пристосованість різних видів до коливань температури води

Економічна доцільність отримувати більш широкий асортимент рослинницької продукції

Збільшення можливостей щодо ефективного використання простору

7. При суттєвих коливаннях вмісту поживних речовин у воді, що надходить з рибницьких басейнів, система аквапоніки має передбачати:

Вирощування рослин з коротким технологічним циклом розвитку

Систему штучного освітлення з можливістю ефективного регулювання яскравості

Вирощування рослин у полікультурі

Додаткові споруди з механічного очищення оборотної води

Альтернативні схеми видалення з оборотної води сполук нітрогену

8. Відокремлені водні контури системи аквапоніки, інтегрованої з РАС дозволяють створити:

Кращі умови для вирощування окремих додаткових культур об'єктів ІМТА

Можливості виведення окремих відходів із загального потоку з метою їх відокремленої трансформації

Умови для зниження ризиків отруєння риб залишковими концентраціями реагентів чи добрив

Умови для вирощування декількох видів риб у полікультурі

Умови для вирощування декількох видів рослин у полікультурі

9. Причинами планового зниження виробничої потужності блоку аквапоніки, інтегрованого в РАС можуть бути:

Сезонне падіння попиту на рослинницьку продукцію у весняно-літню пору

Зниження виробничої потужності РАС через запровадження комбінованої схеми вирощування риб у теплий період року

Альтернативний спосіб асиміляції сполук нітрогену, що дозволяє отримати більш цінну рослинницьку продукцію із нижчими енерговитратами

Перехід на корми із кращими рівнем засвоюваності та збалансованим складом, які дозволяють знизити обсяг питомих відходів та одиницю вирощеної рибицької продукції

Запровадження новітньої системи знезараження води ультрафіолетовими променями, що суттєво знизить рівень бактеріального забруднення оборотної води

10. Яка із ознак не відноситься до аквапонічної системи ІМТА:

Замкнутий (рециркуляційний) контур водозабезпечення

Спільне вирощування риб та рослин в одному водному контурі

Використання рослинами в якості поживних сполук продуктів метаболізму риб

Підтримка параметрів вирощування риб, що відповідають стандартам органічної продукції

Наявність систем аерації, терморегуляції та освітлення

Рекомендована література

1. Goddek S., Joyce A., Kotzen B., Burnell G. M. Editors Aquaponics Food Production Systems: Combined Aquaculture and Hydroponic Production Technologies for the Future : Springer Nature Switzerland AG, 2019. 619 p.
2. Ridler N., Hishamunda N. Promotion of sustainable commercial aquaculture in sub-Saharan Africa : Policy framework, vol 1. Rome : FAO Fisheries Technical Paper No. 408 (1), 2001. 67 p.
3. Beyond Fish Monoculture – Developing Integrated Multi-Trophic Aquaculture in Europe / Hughes A. et al. : IDREEM Final Report, 2016. 24 p.
4. Dong S., Fang J., Jansen H.M., Verreth, J. Review on integrated mariculture in China. Workpackage: support the application of integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) : ASEM Aquaculture Platform, 2013.
4. Vilmin L., van Duren L. A. Modelling interactions and feedbacks between Integrated Multi-Trophic Aquaculture and the receiving environment in the North and Aegean Seas [Abstract] : Aquaculture Europe, 2020.
5. Кононцев С. В. Саблій Л. А., Гроховська Ю. Р. Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів : монографія. Рівне : НУВГП, 2011. 151 с.
6. Aquaculture. Farming Aquatic Animals and Plants / John S. Lucas, Paul C. Southgate, Craig S. Tucker : John Wiley & Sons Ltd, Third Edition, 2019. 637 p.
7. Aquaculture and Fish Farming : Cataloging-in-Publication Data Aquaculture and fish farming / Edited by Brenden Marshall : Library Pres, 2017. 215 p.
8. Саблій Л. А., Коренчук М. С., Кононцев С. В., Гроховська Ю. Р. Реалізація концепції системи інтегрованої мультитрофічної аквакультури у прісноводних рибиницьких господарствах з замкнутим водопостачанням. *Вісник Хмельницького Національного Університету. Серія: Технічні науки.* 2017. №5. С. 89–93.