**ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ**

**ВИХОВАНЦІВ ТВОРЧИХ УЧНІВСЬКИХ ОБ’ЄДНАНЬ**

**У ПОЗАШКІЛЬНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ**

Павлюченко О. Б.,

методист

ВСТУП

Ознакою третього тисячоліття є зростаюча спільність різноманітних видів професійної діяльності людини, широке застосування наукоємних технологій. Процеси, що відбуваються в Україні, обумовлюють потребу суспільства у становленні індивідуума, готового поводитися компетентно, бути конкурентоспроможним, успішно самореалізуватися в соціумі як професіонал та громадянин держави. Пріоритетного значення при цьому набуває стимулювання творчого підходу щодо активації пізнавальної діяльності учнів, що передбачено основними положеннями Закону України «Про освіту», Національної доктрини розвитку освіти України у XXI столітті, Державної національної програми «Освіта» («Україна XXI століття»), іншими нормативно-правовими документами [3]. Основними завданнями позашкільної освіти еколого-натуралістичного напряму по вирішенню питання самореалізації особистостей учнів є наступні: підвищення інтересу останніх до поглибленого вивчення базових, спеціальних й фахових дисциплін біологічного профілю; культивування кращих рис української ментальності (працелюбності, зв’язку з природою, толерантності); прищеплення слухачам творчих учнівських об’єднань (далі – ТУО) знань, умінь та навичок результативного ведення дослідницької роботи; виявлення й розвиток обдарованих учнів та надання їм допомоги у виборі професії. Залучення вихованців (учнів, слухачів) до науково-дослідної, експериментальної роботи відзначено одним із головних завдань в Положенні про центр, будинок, клуб еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді, станцію юних натуралістів [5]. Особистий досвід діяльності як педагога в реалізації вищезазначеного завдання свідчить про вирішальне значення планомірно організованої науково-дослідної роботи на розвиток у вихованця середнього та старшого шкільного віку творчої активності, досягнення переходу опанованих науково-практичних знань в особисті переконання.

ГІДРОБІОЛОГІЧНЕ НАУКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ, ЙОГО ОСНОВНА МЕТА Й ЗАВДАННЯ

Гідробіологічне наукове дослідження учня – особлива форма пізнання, систематичне й цілеспрямоване вивчення різноманітних гідробіологічних об’єктів з використанням відповідних методів та засобів науки, яке завершується одержанням нових знань про вищезазначені об’єкти з їх фіксацією на носіях наукової інформації у формах: звіту, наукового повідомлення, монографічного дослідження, наукової доповіді тощо. Основна мета науково-дослідної роботи вихованця з гідробіології – всебічне й творче вивчення конкретного положення теорії і практики певного гідробіологічного об’єкту (об’єктів); одержання, систематизація й вдосконалення відповідних знань, умінь і навичок із конкретного питання дослідження (формування дослідницьких компетентностей). Основними завданнями науково-дослідної роботи учня ТУО гідробіологічного профілю є: розширення знань, вироблення й вдосконалення умінь з обраного напрямку наукового дослідження (опанування комплексом знань вітчизняної й зарубіжної науки про досліджуваний об’єкт, набуття здібностей самостійно визначати тему наукової роботи, предмет і об’єкт дослідження, опрацьовувати відповідні джерела інформації,   обирати   необхідні   методики,   науково   грамотно   проводити

дослідження, виокремлювати й узагальнювати факти з заявленої проблеми, аргументовано робити висновки, вносити пропозиції, відповідним чином оформляти результати дослідження); оволодіння мистецтвом публічного виступу (мовленнєвий етикет, уміння переконувати та вести аргументований науковий діалог) на захисті проведеного дослідження; спрямованість на системність у самоосвітній діяльності з питань наукових досліджень. Успішність проведення й захисту учнем науково-дослідної роботи визначається наступними чинниками: сформованістю необхідних компетентностей у керівника ТУО позашкільного навчального закладу як організатора цього виду діяльності; наявністю відповідної матеріальної бази для її проведення (у польових та лабораторних умовах); отриманням вихованцем системних консультаційних послуг по її проведенню й захисту від наукового керівника (викладача вищого навчального закладу чи керівника ТУО, які займаються науковою діяльністю).

ФОРМИ І ТИП ЗАСТОСОВАНИХ ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ, ПРИКЛАДИ ЇХ ПРОВЕДЕННЯ У ПОЛЬОВИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

В особистій практиці при організації науково-дослідної роботи учнів ТУО «Поглиблене вивчення біології» вищого навчального рівня застосовую індивідуальну або групову (найчастіше – у складі мікрогруп) форми, а виконувані творчі роботи за типової класифікацією є власне дослідницькими, тобто такими, що виконані за допомогою відомих в науці методик, що містять етапи опрацювання літератури, постановки й проведення експерименту, аналізу отриманих результатів, формулювання висновків. Проведення всіх науково-дослідних робіт пов’язане з суровим дотриманням вимог правил охорони праці, техніки безпеки й санітарно-гігієнічного режиму; з постійним наглядом за станом безпечної експлуатації обладнання та інвентарю.

Тема науково-дослідної роботи для проведення у польових умовах. Ступінь забруднення води за індикаторними групами водоростей фітопланктону з водойм центру м. Суми та його околиці

Актуальність. Здатність людини адекватно оцінювати в умовах поглиблення екологічних проблем (руйнування озонового шару, глобальне потепління, прогресуюче зменшення видового різноманіття та вимирання багатьох видів організмів) стан навколишнього середовища, прогнозувати тенденції його розвитку та змін залишається досить  обмеженою. Більшість всесвітніх екологічних організацій визначають необхідність поліпшення якості збору відповідної інформації про стан навколишнього природного середовища, та, зокрема, при оцінюванні стану водойм та контролі якості води. В останньому випадку для контролю якості та ступеня забруднення водного середовища використовують біологічні індикатори – організми чи їх сукупність, які присутністю (відсутністю), кількісним складом, особливостями фізіологічного стану та розвитку вказують на умови, характер проходження природних процесів, антропогенний вплив на середовище їхнього проживання. Для мікроскопічних водоростей характерна стенотопність більшості видів (здатність організмів до проживання у дуже специфічних умовах, тобто низька екологічна валентність) і, як наслідок, висока чутливість до змін оточуючого середовища, в т.ч. водного. У зв’язку з останнім альгологічні клітинні індикатори, які становлять основу ланцюгів живлення (є продуцентами первинної органічної речовини), перспективно використовувати у якості достовірних діагностичних інструментаріїв, так званих біологічних маркерів. Одним з найбільш інформативних у гідробіологічному моніторингу водних екосистем є напрямок дослідження (не завершений науковцями) видів фітопланктону (сукупності рослин, що вільно плавають у товщі води), який представлений не тільки різноманітними розмірними (від 1 до 10 мм у мезопланктону до 0,05 мм та менше у нанопланктону), а й систематичними, екологічними, екоморфологічними групами організмів. Інвентаризація альгологічних біомаркерів планктону дозволяє узагальнити більшість біологічно важливих даних про навколишнє водне середовище та відмовитись від використання дорогих фізичних та хімічних методів для вимірювання біологічних параметрів.

Об’єкти дослідження. Водойми м. Суми: його околиці – Косівщинське водосховище (водойма 1) та центру – озеро Чеха (водойма 2).

Предмети дослідження. Водорості фітопланктону (мікропланктону (розмір представників – 0,05-1 мм), мезопланктону (1-10 мм), макропланктону (10-100 мм)), що є біологічними індикаторами сапробності (забруднення органічними речовинами) води.

Мета дослідження:

- вивчити методи дослідження водоростей фітопланктону;

- виявити видову  різноманітність водоростей мікропланктону, мезопланктону та макропланктону на вищезгаданих водоймах;

- визначити показники сапробності водного середовища за індикаторними групами вищезазначених водоростей.

Завдання дослідження:

- вивчити біологічні особливості водоростей фітопланктону, що є індикаторами органічного забруднення водойм – сапробності;

- провести вибір станцій спостережень на кожній вищезгаданій водоймі та відбір проб фітопланктону з охопленням всіх біологічних сезонів;

- провести у відібраних пробах фітопланктону систематичну ідентифікацію його представників й визначити рівні сапробності водойм протягом всього періоду дослідження (з квітня по жовтень).

Гіпотеза – можливість визначення ступеня забруднення води за індикаторними групами водоростей фітопланктону, що характеризують певну зону сапробності, на вищезазначених водоймах в заявлений термін дослідження.

Методика дослідження:

1. Методи, застосовані при проведенні дослідження фітопланктону:

а) первинні (спостережень, статистичний, біологічної індикації);

б) спеціальні гідробіологічні (відбору, згущення й консервації альгологічних проб);

в) вторинні (статистичний, визначення причин та наслідків).

2. Вивчення керівником ТУО відповідної фахової та методичної літератури; самостійне опрацювання вихованцями джерел інформації по об’єктам та предметам дослідження.

Експедиційний етап дослідження:

1. Визначення протягом терміну дослідження кількості експедиційних етапів (6-ть) та їх тривалості.

2. Проведення один раз на тиждень відбору проб фітопланктону на вищезазначених водоймах (у визначених по кожній з них 5-ох станціях спостережень) протягом квітня-жовтня поточного року методом проціджування об’єму досліджуваної води (в залежності від показника інтенсивності розвитку мікроскопічних водоростей) 50 чи 100 дм³ через сачок, конус якого виготовлено з млинового газу № 77.

3. Окреме розміщення відібраних проб фітопланктону в скляних банках об’ємом по 2 л, щільне закриття останніх кришками, оформлення етикеток для ємностей з альгологічним матеріалом (найменування водойми, умовний номер станції спостереження, дата відбору (число, місяць, рік), час відбору проби, прозорість води, об’єм процідженої води, температурний показник водного середовища, наявність чи відсутність на поверхні води ознак «цвітіння», викликаного масовим розвитком водоростей, наявність (відсутність) різних видів сміття у воді та на водозбірній площі водойми тощо).

4. Визначення (окомірне) кольору, прозорості, температурного показника води, характеру наявних засмічень по кожній досліджуваній водоймі, внесення у щоденники відповідних записів; транспортування відібраних проб.

Лабораторний етап дослідження:

1. Проведення визначення 50% відібраного альгологічного матеріалу з використанням оптичних приладів (ручної лупи й світлових мікроскопів після калібрування на ситах (методом фільтрації) в живому стані за допомогою визначників, інших джерел.

2. Проведення обробки 2-ої половини відібраних проб фітопланктону з застосуванням наступної методики: а) згущення проб з використанням методу седиментації: відстоювання ємностей з досліджуваним матеріалом (без струшування) в темному прохолодному місці протягом 10-14 діб; подальше відсифонювання води над осілими водоростями з її залишком шаром 6-7 см, переливання залишку проби в склянки об’ємами 85 мл; повторне відсифонювання через 6-8 діб з доведенням кінцевого об’єму до 8,0 мл та переливання в склянки з об’ємом 11 мл; б) консервація остаточного залишку проби етиловим спиртом (1:10); розміщення отриманих консервованих проб у темному ящику та зберігання їх у прохолодному місці не більше 2-3 тижнів.

3. Проведення визначення альгологічного матеріалу проб, отриманих методами седиментації й консервації; підбиття підсумків по дослідженню, встановлення рівнів сапробності на водоймах 1 та 2, формулювання остаточних висновків.

Тема науково-дослідної роботи для проведення у лабораторних умовах. Коловертки родів Philodina, Brachionus – перспективний стартовий корм для мальків тепловодних акваріумних риб

Актуальність. Потреба всіх видів риб (в т. ч. акваріумних) у повноцінному білку в 2-4 рази вища, ніж у птахів й ссавців. Практична нестача кожної амінокислоти призводить до зменшення темпів росту риб. В практиці акваріумного рибництва суттєве значення має врахування наступних положень:

- передозування кормів для дрібних мальків призводить до значного порушення кисневого режиму в акваріумі, спричинює їх загибель;

- забезпечення підвищених добових норм кормів для мальків наймолодших вікових груп (в 1-й місяць життя – до 100% від маси їх тіла).

З урахуванням вищезазначеного до перспективних видів живих стартових кормів для мальків акваріумних риб наймолодших вікових груп можна віднести такі, які: а) мають великий вміст (не менше 50%) повноцінного білку; б) характеризуються відносно великими темпами розмноження; в) мають невелику швидкість переміщення у воді; г) є дрібними організмами (0,04-2 мм); ґ) характеризуються суцільним м’яким покривом без придатків, які можуть травмувати слизову оболонку шлунково-кишкового тракту мальків; д) здатні масово розмножуватись в штучно створених умовах. Вищезазначеним вимогам відповідають коловертки (тип Nemathelminthes; роди: Philodina й Brachionus).

Об’єкти дослідження: коловертки з родів Філодіна та Брахіон.

Предмет дослідження: вплив коловерток вищезазначених родів як корму (протягом перших 2-3-х тижнів життя) на темпи росту мальків Гурамі плямистого.

Мета дослідження: отримати дослідне підтвердження перспективності використання коловерток з родів Філодіна та Брахіон для годівлі мальків Гурамі плямистого наймолодших вікових груп в порівнянні з застосуванням у якості корму для мальків 2-3-х тижнів життя оцтової нематоди.

Завдання дослідження:

- вивчити біологічні особливості представників класу Коловертки (Rotatoria);

- отримати стабільні результати культивування в лабораторних умовах інфузорії-туфельки, коловерток родів Філодіна й Брахіон, оцтової нематоди зі щільністю культур, достатніх для вигодовування мальків Гурамі плямистого;

- провести нерест плідників Гурамі плямистого;

- провести розподіл мальків по відповідним акваріумам згідно схеми досліду й забезпечити системне їх вигодовування інфузоріями, коловертками (чи оцтовими нематодами) протягом терміну дослідження;

- порівняти темпи росту мальків Гурамі плямистого 3-х-тижневого віку, що отримували протягом 2-3-го тижня життя як корм коловерток чи нематоду;

Методика дослідження:

1. Методи, використані при проведенні досліду: спостережень, експерименту, статистичний, визначення причин та наслідків.

2. Вивчення відповідної фахової літератури; визначення методик: культивування кормових об’єктів, підготовки плідників Гурамі плямистого до нересту, його проведення та оптимального розвитку личинок риб.

3. Обговорення поетапного проведення дослідження, розподіл обов’язків; формулювання прогнозованих висновків.

4. Схема досліду. Вирощування мальків Гурамі плямистого протягом 2-го та 3-го тижня життя з застосуванням корму:

- у контрольному варіанті – оцтової нематоди;

- у 1-му дослідному варіанті – коловертки роду Філодіна;

- у 2-му дослідному варіанті – коловертки роду Брахіон.

Кількість повторностей – по 30 екземплярів у кожному варіанті досліду.

Етапи проведення дослідження:

1. Отримання стабільних результатів культивування:

- інфузорії-туфельки (годівля мальків протягом 1-6-ої доби життя);

- оцтової нематоди (годівля мальків протягом 7-21 доби життя у контрольному варіанті);

- коловертки роду Філодіна (годівля мальків протягом 7-21 доби життя у 1-му дослідному варіанті);

- коловертки роду Брахіон (годівля мальків протягом 7-21 доби життя у 2-му дослідному варіанті).

2. Проведення нересту плідників гурамі, розподіл отриманих мальків 2-х-добового віку 3-ма групами по 30 особин, проведення вимірювання їх довжини з обрахуванням середнього показника по кожній групі й розміщення відібраних мальків 3-ма групами в ідентичні акваріуми та забезпечення однакових умов вирощування за винятком режиму годівлі протягом 7-21 доби життя.

3. Повторне вимірювання довжини мальків Гурамі плямистого у віці 21 доби з обрахуванням середнього показника по кожній групі.

4. Підбиття підсумків по досліду, формулювання остаточних висновків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березина Н. А. Практикум по гидробиологии. / Н. А. Березина. – М.: Агропромиздат, 1989.

2. Водоросли. Справочник / [C. П. Вассер, Н. В. Кондратьева, Н. П. Масюк и др.]. Киев: Наукова думка, 1989.

3. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу до веб-сайту: http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main. cgi?user=index

4. Константинов А. С. Общая гидробиология. / А. С. Константинов. – М., «Высшая школа», 1972.

5. Міністерство освіти і науки України [Електронний ресурс]. – Режим доступу до веб-сайту: http://www.mon.gov.ua/

6. Організація науково-дослідної роботи учнів: Методичний посібник / [упоряд.: Р. М. Вернидуб, Ю. І. Завалевський, Ж. Г. Петрова]. – Тернопіль: Мандрівець, 2010.

7. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. / С. І. Сніжко. – Київ: «Ніка – Центр», 2001.

8. Хімко Р. В. Малі річки – дослідження, охорона, відновлення / Хімко Р. В., Мережко О. І., Бабко Р. В. – К.: Інститут екології, 2003.