

**РОЗРОБКА ЗАНЯТТЯ**  
**ГУРТКА «ЗЕЛЕНІ РОБІНЗОНИ» МИРГОРОДСЬКОЇ РАЙСЮН**  
**ПРИ БЛИКІВСЬКОМУ НВК**

**НА ТЕМУ:**

**«МАЛЕНЬКІ МЕШКАНЦІ СКЛЯНИХ БУДИНОЧКІВ»**

**Цілі:** розширити знання учнів про водорості; ознайомити з особливостями будови та різноманітністю діатомових водоростей; навчити школярів розрізняти діатомеї, застосовувати набуті знання на практиці; виховувати бережливе ставлення до рослин, любов до рідного краю.

**Базові поняття й терміни:** гіросигма, ахнантес, аулакозіра, ганцшія, лутікола, амфора, стаурозіра, циклостефанос, ніцшія.

**Обладнання:** кольорові рисунки та фотокартки із зображенням, слайди мультимедійної презентації на тему «Діатомові водорості», відеоматеріали до теми, таблиці «Різноманіття форми та будови панцирів діатомових водоростей», «Скляні будиночки разом з їхніми мешканцями», фотоальбом.

**ХІД ЗАНЯТТЯ**

**I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

Привітання, перевірка присутніх. Налаштування на плідну роботу.

**II. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ**

**Керівник гуртка.** Рослинний світ надзвичайно різноманітний – погляньте-но, які форми та барви навколо! Зауважимо, що світ мікроскопічних організмів не менш багатий та привабливий, а крім того, ще й надзвичайно цікавий, оскільки у нашому буденному житті ми його просто не помічаємо. Наше сьогоднішнє заняття буде присвячене рослинним організмам, краса та витонченість яких здатні захопити та надихнути, їхнє різноманіття та унікальність не має аналогів, а значення у природі надзвичайно вагоме. Сьогодні ми поговоримо про діатомові водорості або діатомеї.

**III. ЗАСВОЄННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

**Керівник гуртка.** Спочатку поговоримо про красу діатомеї. Маленькі тіла водоростей покриті унікальними у природі панцирами з кремнезему або кремній оксиду (хімічна формула –  $\text{SiO}_2$ ). Зовні вони прозорі і це не дивно,

адже скло має таку саму хімічну формулу, тож діатомові водорості і справді неначе вміщені в скляні будиночки. Ці будиночки – найрізноманітнішої форми – і округлої, й видовженої, й місяцеподібної. (*Демонстрація слайдів презентації*). А якщо придивитися ближче, можна побачити, що ці будиночки не гладенькі, а прикрашені цілими складними орнаментами із різноманітних ліній, рисочок, отворів, горбочків. У разі збільшення в електронному мікроскопі помітно, що багато з цих рисочок та отворів мають ще й тонкий, філігранний малюнок. Спочатку здається, що вони розміщені хаотично, але насправді тут панує дуже строгий порядок.

Давайте з'ясуємо особливості будови та хитрощі поділу діатомей.

**Учень 3.** У всіх діатомових водоростей панцир за своєю будовою нагадує коробку для взуття, яка складається з кришки – більшої половини (науковою мовою – епітети) та коробки – меншої половини (гіпотети). (*Демонстрація слайдів презентації*). Усі діатомові водорості мають таку будову панцира, проте форма цих «коробок» надзвичайно різна, якщо дивитися на них із лицьового боку (науковою мовою – стулки) і більш однотипна – збоку (з пояска).

За розходженням стулок панцира діатомових водоростей можна спостерігати під час їхнього вегетативного розмноження. Клітина, що знаходиться всередині, ділиться на дві, і кожна з дочірних клітин успадковує одну з половинок панцира, а другу добудовує самостійно. Дочірні клітини завжди добувають меншу стулку, незважаючи на те, яку частину дістали від материнської клітини. Якщо простежити поділи однієї клітини, то можна дійти висновку, що клітини ставатимуть дедалі меншими. Таке зменшення можливо лише до певної межі, і ця межа у різних видів різна. У разі досягнення розмірів клітини починають статевий процес (він теж унікального типу), утворюється клітина росту, яка відновлює максимальний розмір клітин даного виду, перетворюючись на вегетативну клітину.

Складно було б діатомовим водоростям мати суцільний скляний будиночок. Для того, щоб полегшити собі життя та обмінюватися з навколишнім середовищем речовиною й енергією, вони мають численні отвори. Ці отвори формують складні орнаменти. Рисунок панцира дуже чіткий і абсолютно однаковий в особин одного виду, а крім того, подібний у родинних таксонів. Існує величезна кількість спеціальних термінів і назв для кожного різновиду цих орнаментаций та прикрас діатомей. За організацією цього малюнка вчені класифікують діатомові водорості, розділяючи їх на родини, порядки, класи. Вчених, які їх вивчають, називають діатомологами, адже вони споглядають таку красу.

**Учень 2.** Завдяки одній із центральних структур панцира – шву (може бути щілиноподібним або каналоподібним у різних груп) та асоційованим із ним так званим вузликом відбувається рух клітин діатомових водоростей. (*Демонстрація відео*). Клітини здатні повзати, шукаючи кращого місця. Завдяки іншим структурам панцирі зв'язуються у колонії, набувають вигідної форми для «ширвання» у товщі води. Функції багатьох прикрас панцира діатомових водоростей ще не розшифровані. Загалом строгість та впорядкованість форм діатомових водоростей дійсно унікальна. Наприклад, якщо стулка круглої форми, то це один із математично найточніших кіл у природі. Раніше полірували дзеркала, орієнтуючись на форму панцира діатомових водоростей, бо жодний інший об'єкт не має такої математичної форми.

**Учень 5.** Що ж розміщується під цим унікальним і неперевершеним панцирем? Це клітина водорості, у якій під мікроскопом можна розгледіти багато маленьких або великих бурих чи золотавих хлоропластів, а також ядро клітини. Такі хлоропласти мають водорості, що належать до так званої хромофітної лінії. Це забезпечено цілою низкою специфічних речовин – ксантофілів, серед яких переважає фукоксантин. Такого самого забарвлення й відома морська капуста, яка є далеким родичем діатомей. Клітини діатомових водоростей можуть стати зеленими тільки у разі загибелі мешканця скляного будиночка й поступового розчинення у воді пігменту фукоксантину. Існує думка, що клітина діатомей посмертно зеленіє. А от сам будиночок надзвичайно хімічно стійкий і навіть за відсутності його господаря може зберігатися тривалий час у будь-якому середовищі, не втрачаючи своєї краси. Саме через це збереглись панцирі викопних діатомових водоростей. Таким чином, учені мають шанс дослідити їхнє різноманіття, порівняти із сучасним та навіть описати нові види й роди давно вимерлих мікроскопічних рослин. Геологи також використовують діатомей під час датування геологічних пластів і також завдяки збереженню їхніх панцирів. Існують навіть осадові породи, утворені панцирами діатомових водоростей, - діатоміти. Вони надзвичайно дрібнопористі, оскільки складені з великої кількості мікроскопічних панцирів. Зараз діатоміт використовують як адсорбент та фільтр у текстильній, хімічній і харчовій промисловості або як абразив у зубних пастах. Цікаво, що раніше його адсорбувальні властивості використовували для повсякдення вибуховими речовинами – так було винайдено динаміт. Зверніть увагу, що слово «динаміт» походить від назви цих порід.

**Учень 2.** Особливість тривалого збереження панцира діатомей дала змогу вченим дослідити час їхнього виникнення. Виявляється, це досить молода в еволюційному плані група, оскільки виникла вона наприкінці мезозойської ери. Водорості взагалі вважають дуже давніми рослинами, а пропонована група фактично є ровесницею квіткових рослин, тому діатомей не можна назвати примітивними.

На сьогодні налічують приблизно 10-12 тисяч видів діатомових водоростей, але опис нових видів активно продовжується і в наш час. Тому, за даними вчених, у майбутньому кількість цих рослин може сягнути мільйона. У природі такого різноманіття досягли лише комахи.

**Учень 3.** Діатомові водорості мешкають переважно у водоймах, наземні місцезростання освоєні лише незначною кількістю їхніх видів, але й тут ці водорості обирають найвологіші місця. Щодо водного середовища, то ця група освоїла його від калюж до найбільших озер, рік, морів і океанів. Зазвичай діатомей – лідери за кількістю та різноманітністю розвитку серед водоростей, які мешкають у товщі води (фітопланктон) і на дні (фітобентос) та в обростанні різних поверхонь (фітоперітон). Цікаво, що багато їхніх видів стійкі до низьких температур, тому водорості водойм узимку та напровесні представлені майже виключно діатомовими. Морська діатомова водорість роду Фрагіляріопсис може навіть викликати цвітіння льоду та розвиватися за низьких температур. Оскільки близько 70% нашої планети вкрито водою, то варто лише уявити значення цієї групи організмів у природі. Так, учені встановили, що приблизно чверть усієї органічної речовини планети нині синтезується діатомовими водоростями. Разом з органічною речовиною діатомей продукують значну частку кисню, що надходить в атмосферу землі зі Світового океану.

**Учень 1.** Не слід забувати, що це мікроскопічні рослини, яких у повсякденному житті годі помітити. Широке видове різноманіття діатомових водоростей та їхня суттєва різноманітність у водоймах використовується зараз ученими для визначення якості води. Так, більшість видів діатомей дуже чутливі до незначних змін середовища і кожен вид має свої потреби в кількості та якісному складі розчинених у воді речовин: одні мешкають лише в чистій воді, а деякі можуть жити всюди. Деякі діатомові водорості можуть шкодити людині, оскільки є збудниками токсичного «цвітіння» води в морях. Представники роду Псевдоніцшія продукують токсин – домоїкову кислоту, яка накопичується в тканинах молюсків, що харчуються фітопланктоном. Уживання таких молюсків у їжу спричиняє ушкодження нервової системи людей.

**Керівник гуртка.** Також можна стверджувати, що розвиток діатомей не припиняється й сьогодні. У чому ж секрет успіху? Можливо, у скляних будиночках? Учені, які досліджують генетику цих рослин, з'ясували, що еволюція їхнього геному протікає надто швидко, жодні інші організми, навіть людина, не може порівнятися в цьому із діатомовими водоростями. Також виявилось, що в геномах діатомей локалізована значна частка генів, які зустрічаються тільки в бактерій. Це також є унікальною ознакою діатомових водоростей. Можливо, ця особливість надає обміну речовин діатомових водоростей достатньої пластичності для успішного виживання в різноманітних умовах. Відомо, що за типом життєвого циклу діатомеї більше схожі на тварин, ніж на вищих рослин чи водоростей. Їхні вегетативні клітини диплоїдні (мають подвійний набір хромосом), як у тварин чи людини, тоді як більшість водоростей має гаплоїдні клітини (одинарний набір хромосом), а у вищих рослин у життєвому циклі відбувається чергування гаплоїдних чи диплоїдних стадій. Деякі водорості також мають диплоїдні клітини, як і діатомеї, проте це поодинокі випадки, тоді як у діатомових водоростей це характерно для всієї групи. Ймовірно, це і є їхнім ключем до успіху. Над цим питанням працюватиме ще не одне покоління діатомологів, може, й ви приєднаєтеся до цієї справи?

#### **IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ**

**Керівник гуртка.** А зараз давайте пригадаємо, що ми знаємо про діатомей. Я пропоную вам заповнити анкету, що знаходиться у вас на столах.

#### **V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ ЗАНЯТТЯ**

**Керівник гуртка.** Наше з вами заняття добігає кінця. Багато нового й цікавого ви дізналися про діатомові водорості. Я дякую вам за співпрацю. До побачення!