МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет фізико-математичної та природничої освіти
Кафедра біології та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь бакалавр

на тему: ФОРМУВАННЯ ТЕРМІНОЛОГІЧНОГО АПАРАТУ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ: «ВИДОЗМІНИ ПАГОНА»

Виконав: студент 4 курсу, 49 групи
Курбанов Байрам
Освітня програма Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини. Психологія)
спеціальності: 014.05 Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)
Керівник: к. б. н., доц. Чорна Г.А.
Рецензент: доц. к-ри біології УНУ
к. с/г. н. Мамчур Т.В.

Умань – 2026

ЗМІСТ

ВСТУП……...……...3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ У ШКОЛЯРІВ…….……6
1.1. Визначення ролі наукової мови у процесі засвоєння природничих знань……6
1.2. Аналіз сучасних підручників з біології для 7 класу Нової української школи та шкіл Туркменістану…….…8
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕРМІНІВ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПОНЯТЬ ЗА ТЕМОЮ «ВИДОЗМІНИ ПАГОНА»…...….16
2.1. Методи та прийоми формування термінологічного апарату……...…16
2.2. Роль лабораторних досліджень у закріпленні біологічних термінів. Методика проведення дослідження будови цибулини та інших видозмінених пагонів……18
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА АПРОБАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ…22
3.1. Розробка фрагменту уроку з акцентом на роботу з термінологією. Опис педагогічного експерименту……...….22
3.2. Аналіз результатів рівня сформованості термінологічного апарату учнів до та після застосування розроблених методів…….37
ВИСНОВКИ……...……...….40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..42
ДОДАТКИ……..47

ВСТУП

Актуальність дослідження. Біологічні знання, які отримують учні завдяки шкільному курсу біології, в подальшому поглиблюються випускниками, які набувають спеціальності, пов'язані з науками про природу. Для тих же учнів, які будуть в майбутньому фахівцями інших галузей, це база для подальшої самоосвіти. Державний стандарт базової середньої освіти [18] передбачає обов'язковим вивчення будови вегетативних і генеративних органів рослин; основних систематичних категорій рослин і тварин, їх підпорядкованості від вищих до нижчих рангів. Закладена при цьому основа не лише дає уявлення про біорізноманіття та сприяє розумінню еволюції органічного світу, а й покликана формувати свідоме ставлення молоді до необхідності збереження біорізноманіття.

У сучасному світі все більшої актуальності набувають підходи вивчення природи шляхом активного дослідження завдяки інтеграції природничих наук (Science), технологій (Technology), інженерії (Engineering) та математики (Mathematics). STEM у біології відкидає пасивне запам'ятовування фактів на користь мотивації учнів на уроках біології шляхом практичних досліджень [13].

Таким чином посилюється актуальність лабораторних досліджень при вивченні характерних рис і будови квіткових рослин, зокрема вегетативних органів і їх видозмін [42].

Важливою передумовою покращення викладання біології за новими стандартами є створення трьох модельних програм з біології авторства В.І. Соболя; колективу авторів: П.Г. Балан, О.М. Кулініч, Л.П. Юрченко та ще одного колективу авторів: А.М.Самойлов, О.В. Тагліна, О.М. Утєвська. Створено також ряд авторських підручників, зокрема для учнів 7 класу, які спрямовані на виконання різноманітних завдань. Л.В. Горобець зі співавторами [16] зазначають, що вивчення теоретичного матеріалу може супроводжуватися груповою та індивідуальною практичною роботою з послідуючою презентацією результатів власних досліджень. Крім підручників біології для учнів 7 класу виданих у Києві [1, 3, 24], авторські доробки видаються у Харкові [42], Тернополі

[16], Кам'янці-Подільському [40]. Вчителі та учні можуть дедалі більше використовувати науково-популярну літературу про рослинний світ, видану українською мовою. Зокрема це стосується теми «Видозміни вегетативних органів», яку ми опрацьовуємо [2, 10, 14, 19].

У Туркменістані колективом авторів [53] розроблено авторський підручник для учнів 6 класу, добре ілюстрований, зокрема щодо теми наших досліджень. Існує певна розбіжність у віці учнів, які опановують знання з ботаніки у НУШ (7 клас) та школах Туркменістану (6 клас), хоча перші навички щодо вивчення рослинного світу українські школярі отримують ще у молодшій школі.

Мета наших досліджень полягає у розробці оптимального підходу до формування навичок роботи з термінологічним апаратом при вивченні видозмін вегетативних органів рослин учнями середнього віку. Для досягнення мети перед нами були поставлені наступні **завдання:**

1. Аналіз сучасних підручників з біології для учнів 7 класу НУШ та 6 класу шкіл Туркменістану.
2. Розробка методів та прийомів формування термінологічного апарату при вивченні видозмін пагона.
3. Огляд методики проведення лабораторних досліджень видозмінених підземних і надземних пагонів.
4. Виявлення можливостей та особливостей проведення природоохоронного виховання при вивченні теми «Видозміни пагона» та у позакласній роботі в школах України і Туркменістану.
5. Розробка фрагменту уроку біології з акцентом на ботанічну термінологію.

Об'єкт дослідження – процес навчання біології учнів 7-х класів загальноосвітньої школи.

Предмет дослідження – методика та прийоми формування термінології під час вивчення теми «Видозміни вегетативних органів».

Методи дослідження. Теоретичні: аналіз наукової та методичної літератури для вивчення сучасного стану проблеми формування термінологічного апарату в педагогіці; порівняльний аналіз навчальних програм

і підручників різних авторів.

Метод систематизації та узагальнення класифікації термінів і розробки планів-конспектів уроків.

Емпіричні методи: педагогічне спостереження за навчальним процесом та реакцією учнів на різні способи подачі навчальних термінів; визначення переліку базових термінів; педагогічний експеримент та анкетування для виявлення труднощів під час запам'ятовування термінів.

Теоретичне значення дослідження полягає у з'ясуванні сучасного стану та виділенні напрямків оптимізації формування понятійного апарату при вивченні конкретної теми із можливістю подальшого використання набутих знань.

Практичне значення дослідження пов'язане зі з'ясуванням і перевіркою на практиці можливості використання набутих знань та зацікавленості учнів у природоохоронній діяльності щодо рідкісних рослин місцевої флори, які належать до весняних ефемероїдів і мають видозмінені пагони.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження доповідались на засіданні кафедри біології та хімії Уманського національного університету та використані під час проходження педагогічної практики в Уманській гімназії №12.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Зміст роботи викладено на 51 сторінці, із яких 41 сторінка основного тексту. Список використаних джерел складає 54 найменувань.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ У ШКОЛЯРІВ

Навчальна та наукова діяльність передбачають використання термінологічного апарату в кожній галузі науки та відповідно навчальних предметів, які дають початкове уявлення про певну галузь знань. У біологічній науці усталена термінологія почала формуватися з часів Карла Ліннея. На сьогоднішній день існує ряд словників і посібників, у яких латинські терміни перекладені українською мовою та можуть використовуватися у науковій, навчальній і науково-популярній літературі [4, 17, 25, 26].

1.1. Визначення ролі наукової мови у процесі засвоєння природничих знань

Наукова мова слугує фундаментальним інструментом мислення, сприяє формуванню понятійного апарату для усвідомленого засвоєння природничих знань. Для того, щоб можна було сформувати логічні висновки, наукова мова уникає або мінімізує двозначність термінів. Мова біологічної науки сприяє систематизації знань, забезпечує впорядкування окремих фактів, зведення їх у єдину систему.

Біологічна термінологія служить для учнів інструментом пізнання, дозволяє опанувати наукові методи аналізу, синтезу, узагальнення. Вивчення термінології сприяє формуванню наукової картини світу живої природи. Вивчення терміну на конкретних прикладах забезпечує краще розуміння сутності явищ. Наукова мова має ряд функцій: когнітивну, комунікативну, методологічну. Перша з них забезпечує перехід від спостереження конкретного явища до абстрактного мислення. Комунікативна функція дозволяє точно, зрозуміло для інших передати результати дослідження, а методологічна обумовлює використання мови для причиннонаслідкових зв’язків. Однак, при вивченні термінів не слід ускладнювати їх подачу зайвою латинізацією, враховуючи вік учнів, які

знайомляться з рослинним світом. До більшості біологічних термінів розроблено українськомовний термінологічний апарат.

Використання наукової мови у процесі засвоєння знань про біорізноманіття, будову клітини, тканин, органів рослин і тварин, угруповання живих організмів, їх поширення на планеті надзвичайно важливе. Діапазон використання термінів при формуванні в учнів природничих знань досить широкий, як і різноманітність галузей природничих наук. Ботаніка – наука про рослини поділяється на анатомію та морфологію рослин, екологію рослин, систематику рослин, ботанічну географію, геоботаніку та ряд інших галузей, які мають власний термінологічний апарат. Крім того, існує власна термінологія у систематиці водоростей (альгології); мохів (бріології), папоротей (птеридології) тощо [32, 36, 41, 46].

У нашій роботі ми розглядаємо роль наукової термінології у процесі засвоєння знань із морфології рослин, насамперед будови їх вегетативних органів, зокрема видозмін кореня та пагона. Наукова термінологія використовується при проведенні досліджень універсальними для усіх біологічних наук методами: описовим, порівняльним, історичним, а також експериментальним. За століття накопичення знань щодо будови вегетативних органів рослин сформувався ряд термінів, які використовуються при характеристиці рослин із метою визначення їх систематичної належності. Ці терміни використовуються у визначниках рослин, зокрема призначених саме для вчителів і учнів [11]. У процесі засвоєння знань про рослини важливе не просто запам’ятовування окремих термінів, а їх унаочнення певними конкретними прикладами на живих, загербаризованих, замальованих або сфотографованих рослинах.

Процес опанування біологічних дисциплін тісно пов'язаний із засвоєнням наукової мови, формуванням наукового мислення. Ознайомлення з базовою біологічною термінологією дозволить учням розуміти науково-популярні та наукові тексти, грамотно висловлювати результати власних досліджень і спостережень. Вчитель матиме можливість залучати кращих учнів до роботи в

МАН (Малій академії наук). Засвоєння термінологічного апарату сприятиме формуванню критичного мислення, здатності до ведення дискусії.

1.2. Аналіз сучасних підручників з біології для 7 класу Нової української школи та шкіл Туркменістану

Згідно з Державним стандартом базової середньої освіти [18] було створено три моделі програми з біології, за якими укладено шість підручників, які у школах України використовуються за вибором [1, 3, 16, 24, 40, 42]. Нині в українських школах вивчення біології розпочинається в 7 класі. Укладачі програм і підручників намагаються впродовж одного навчального року ознайомити учнів із дев'ятьма грунтовними темами – розділами, зазначивши у вступній частині рівні організації живого, значення біології як системи наук про живу природу в житті людини, поняття біорізноманіття та основні методи його дослідження. Спочатку йде ознайомлення з клітиною як структурно-функціональною одиницею прокаріотичних і еукаріотичних організмів. При цьому вводяться два базові поняття – терміни «прокаріоти» та «еукаріоти». Наголошується на існуванні як цілісних організмів одноклітинних еукаріот.

Власне рослинам присвячено лише три розділи: водорості; характерні риси та будова вищих рослин; різноманітність вищих рослин. Два розділи стосуються характерних рис і різноманітності тварин; один розглядає середовища існування тварин; один – гриби [24].

Тема наших досліджень пов'язана з розділом 4. Характерні риси будови вищих рослин, особливо тісно з §20. Видозміни вегетативних органів рослин [24]. Біологія: підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти, авторами якого, крім авторів відповідної модельної програми (П.Г. Балан, О.М. Кулініч, Юрченко Л.П.), є також педагоги О.Г. Козленко, Л.І. Остапченко, матеріал подає структуровано, його ілюстровано численними малюнками, фотографіями [3]. Перед викладом матеріалу §18. Пагін та його видозміни. Які будова та функції стебла поставлено проблемне питання, відповідь на яке учні

мають сформулювати впродовж уроку: «Чи можуть пагони рослини розміщуватись не в наземно-повітряному середовищі, а в грунті?». Виклад матеріалу про будову пагона супроводжується малюнком 18.1. Брунька – зачатковий пагін і малюнком 18.2. Зовнішня будова стебла у складі пагона. Уважне ознайомлення учнів із цими малюнками сприятиме ознайомленню з термінологічним апаратом, потрібним при усвідомленні особливостей видозмін пагона. Зокрема це стосується термінів: «брунькові луски», «пазушна брунька», «вузол», «міжвузля».

Автори підручника також у рубриці «Дізнайтеся більше» наводять QR – коди для ознайомлення з іншими ілюстраціями щодо розташування пагонів у просторі та їх видозмінами. Довести, що видозмінені пагони можуть розташовуватись також у грунті, можна за мал.18.4. Цей малюнок супроводжується також визначеннями кількох термінів щодо підземних видозмін пагона: підземних стеблових бульб, цибулини, бульбоцибулини та кореневища.

Рубрика «Цікаво знати» розповідає про використання людиною підземних пагонів як харчових і лікарських. На завершення виділено «Узагальнення», яке містить коротке визначення терміну «пагін» та перелік його видозмін. Таким чином, використовуючи охарактеризований вище матеріал підручника, вчитель повністю доносить до учнів необхідну інформацію по темі та стимулює їх до пошуку відповідних ілюстрацій щодо вивченого на уроці. Запитання по завершенню уроку стимулюють розмірковування учнів щодо органів рослин, які запасають поживні речовини.

У наступному, §19. Яка будова та функції листка. Які є його видозміни. Також наявні необхідні ілюстрації з відповідним термінологічним апаратом щодо будови листка (мал.19: прилистки, листкова пластинка, черешок), проблемним запитанням: «Чому у більшості рослин листок плаский і зелений?» Про внутрішню будову листка та явище гутації або «плачу рослин» підручник пропонує дізнатися за QR – кодом, а вчитель може заслухати знайдену учнями інформацію на наступному уроці.

Видозміни листків не лише добре проілюстровані на мал.19.5, а і передбачають відповідь на питання, чи всі видозмінені листки здатні до фотосинтезу? Це питання певним чином перекликається з проблемним питанням, поставленим на початку параграфа. Молодило покрівельне, зображене на малюнку, дозволяє наочно проілюструвати одну із додаткових функцій листка – накопичування води у посухостійких рослин. Колючки несправжньої акації – робінії білої ілюструють захисну функцію, а відсутність хлорофілу у колючках пояснює їх неспроможність до фотосинтезу. Вусики гороху ілюструють пристосування рослини до утримування рослини у просторі в пошуках кращого освітлення. Цікавими є видозміни листка у комахоїдних рослин. На мал.19.5 (г) зображено тропічну венерину мухоловку, але наведено також інші таксони комахоїдних рослин.

Узагальнення стосується як типового зеленого листка – основного органу фотосинтезу, газообміну та транспірації рослин, так і видозмін у зв'язку з переважанням певної додаткової функції. Серед підсумкових питань є питання прикладного характеру – листки яких рослин людина вживає в їжу, на яке окремі учні можуть підготувати повідомлення про дикорослі рослини з їстівними листками чи небезпечні рослини з наявністю отруйних речовин – алкалоїдів. Питання про значення живлення комахами для комахоїдних рослин пов'язує знання ботаніки з екологією (в яких умовах зростають такі рослини, яких речовин їм не вистачає), з фізіологією (яким чином комахоїдні рослини здатні отримувати додаткові поживні речовини, які ферменти при цьому задіяні).

Окремою темою у підручнику П.Г. Балан із співавторами [3] розглянуто видозміни кореня. Важливо пояснити відмінності щодо походження коренеплодів та кореневих бульб (бульбокоренів) із запасаючою функцією від бульб та бульбоцибулин, а також кореневищ – видозмінених підземних пагонів від кореня. У цьому випадку особливо важливий термінологічний апарат. Коренеплоди моркви, буряка формуються на основі головного кореня стрижневої кореневої системи, а бульбокорені пшінки весняної, жоржини – додаткових коренів мичкуватої кореневої системи.

До видозмін кореня також належать повітряні корені тропічних орхідей, які набули популярності в кімнатній культурі; ходульні корені фікуса – баньяну; корені-присоски напівпаразита омели та паразита повитиці. Структура підручника К.М. Задорожного зі співавторами наступна: рубрика «Біологічний детектив», у якій розміщено питання, що вимагають креативного підходу; рубрика «ТРЕНуйся Думати» покликана тренувати розум, доводити, робити висновки»; рубрики «Робота з інформацією» і «Для тих, хто хоче більше знати» містять таблиці, схеми, інфографіки та невеликі тексти для виконання завдань; термінологічний апарат подано у рубриці «Біослово»; узагальнення вміщено в рубриці «Це головне в параграфі»; рубрика «Запитання і завдання» спрямована на закріплення нового матеріалу; а рубрика «Складаю рефлексивну мозаїку» спрямована на усвідомлення вивченого.

З метою зацікавлення учнів автори розробили також цифровий додаток до сторінок підручника за посиланням: http://inform1.yakistosviti.com.ua/pryrodnychi-nauky/7-klas-bio; https://vse.ee/cfwu, щоб учні могли переглядати відео та виконувати інтерактивні вправи та завдання [24].

На наш погляд, у випадку ознайомлення учнів із видозмінами вегетативних органів рослин (§20), матеріал у аналізованому підручнику К.М. Задорожного зі співавторами, не зважаючи на застосування різноманітних форм його подачі, недостатньо структурований. Наведено 16 ілюстрацій, але бульби картоплі подано двічі (мал.20.1.1 та мал.3 у видозмінах пагонів), коренеплодів подано чотири (мал.20.1.3, 20.1.4, 20.1.6 і мал.6 у видозмінах коренів), це розпорошує увагу, не зважаючи на те, що малюнки вміщені у різних рубриках. Відсутня аргументація поділу видозмін пагона на підземні та надземні. Їх характеристика теж розташована невпорядковано: 1. Голівка капусти (цей термін недоречний, надуманий), 4. Сукулентні стебла, 6. Колючки – характеризують надземні видозміни пагона; 2. Кореневища, 3. Бульби, 5. Цибулини – підземні видозміни пагона розміщені у незрозумілій послідовності.

Рубрика «Це головне в програмі» недостатньо переконлива. При можливості вибору підручника, ймовірно, більшість вчителів обрала б набагато

виваженіший у подачі матеріалу підручник П.Г. Балан із співавторами [3]. Питання термінології в цьому також висвітлені більш чітко та зрозуміло.

У підручнику колективу авторів, виданому в м. Тернопіль [16], на вивчення видозмін вегетативних органів відведено два параграфи. Увага учнів акцентується на взаємозв'язку морфологічних видозмін із функціями, які обумовили зміну в будові. Для уточнення особливостей виникнення видозмін пагона, що формуються у грунті, потрібно коротко зупинитись також над тими видозмінами кореня, у яких переважає запасаюча функція, – коренеплодами та кореневими бульбами. Тут доречна, запропонована авторами у §20, робота в парах, коли один учень аналізує представників рослин із стрижневою кореневою системою (буряк, петрушку, моркву), інший – із мичкуватою (жоржину, орхідею, любку, пшінку). Логічне розміщення на одній сторінці підручника схеми типів кореневих систем, таблички, яку мають заповнити учні, та фотографій коренеплодів і кореневих бульб.

У §21 розглянуто видозміни пагона, в тому числі підземні, та вегетативне розмноження рослин. Доречне використання схематичного запису підземних і надземних видозмін пагона, добре проілюстрованих відповідними фотографіями з підписами. У коротких характеристиках видозмін подано необхідний термінологічний апарат. **Кореневище**: багаторічний пагін; бруньки відновлення. **Бульба:** потовщена частина пагона; вічка (бруньки), додаткові корені. **Цибулина**: видозмінений пагін, денце (вкорочене стебло); лускоподібні листки; верхівкова і пазушні бруньки, додаткові корені. **Бульбоцибулина**: цибулиноподібний пагін, сухі луски, м'ясиста стеблова частина (денце). На прикладі бульбоцибулини зазначено характерні особливості видозміненого пагона: наявність, як у типового пагона, вузлів, міжвузль, пазушних бруньок. Досить влучно обрано приклади видозмін: бульбоцибулини у шафрану, гладіолусів або косариків; цибулини у тюльпана, нарциса. Тобто використано ті рослини, які діти бачили на квітниках або навіть самі вирощували. Це сприяє кращому розумінню особливостей вегетативного розмноження –

бульбоцибулинками або цибулинками-дітками, які широко використовуються у квітникарстві.

Цікаво поставлене запитання щодо вегетативного розмноження – чи завжди воно приносить користь? У класі обов'язково мають бути учні, яким доводилось виполювати бур'яни, зокрема пирій повзучий, кореневища якого інтенсивно розростаються та завдають шкоди культивованим рослинам. Оригінальний підхід у авторів підручника і до перевірки знань учнів, яким пропонується перейти за QR – кодом до розв'язання кросворду «Видозміни пагона й вегетативне розмноження». Інший варіант – це створення буклету «Способи вегетативного розмноження», де учні можуть на прикладі кімнатних (узамбарських) фіалок або сенполій продемонструвати вкорінення листків; на прикладі хлорофітума – використання для розмноження молодих рослин на кінцях повітряних батогів-столонів; на прикладі каланхое – використання бруньок на кінчиках листків.

Харківські автори на чолі з О.В. Тагліною [42], крім уже охарактеризованих на прикладі інших підручників, підходів, рекомендують при вивченні теми: Видозміни пагона провести лабораторне дослідження. Як об'єкти дослідження можна використати бульбу картоплі чи цибулину цибулі та розглянути їх у розрізі, зазначивши на малюнках і у висновках особливості будови.

У школах Туркменістану ботаніку як частину біології продовжують донині вивчати у шостому класі, відводячи на неї цілий навчальний рік, що дозволяє глибше розкрити основні теми. Курс розбито на п'ять розділів: Розділ I. Загальний вступ до рослинного світу.

Розділ II. Основи клітинного життя.

Розділ III. Вегетативні та генеративні органи квіткових рослин.

Розділ IV. Життя квіткових рослин.

Розділ V. Систематика рослин.

При цьому в III розділі є відповідний §19, що стосується видозмін або метаморфозів вегетативних органів рослин. Саме на нього у наступних розділах

ми звернемо особливу увагу (див. Рис.3.1. Схематична будова підземних видозмін пагона).

У той же час у вступній частині відводиться окремий §3. Життєві форми рослин, який ще на початку ознайомлення з ботанікою дає уявлення про біоморфологічні особливості трав, кущів, дерев. Надалі ці риси більш детально будуть розглянуті шляхом вивчення метаморфозів. Показав, що Розділ IV. Життя квіткових рослин включає не лише фізіологічні процеси: мінеральне живлення та процес фотосинтезу, дихання та транспірацію, а також розмноження. Вивчається запилення, запліднення, проростання насіння, поширення плодів і насіння. Наголошується на тому, що рослина – це єдиний організм та розглядається вплив екологічних факторів на рослини [51].

Отже, використання різних підручників дає вчителеві можливість вибрати найкращий варіант проведення уроку для своїх учнів, зацікавити їх. Крім того, тема: Видозміни пагона може бути використана для проведення природоохоронного виховання, адже серед бульбоцибулинних (шафран сітчастий, косарики черепитчасті), цибулинних (підсніжник білосніжний, підсніжник складчастий та інші) представлені види, занесені до Червоної книги України. Зустрічаються рідкісні цибулинні види і в горах Туркменістану. Ці та інші рослини досить декоративні, тому на їх прикладі можна проводити також естетичне виховання учнів.

У підручнику П.Г. Балан із співавторами термінологію досить вдало унаочнено фотографіями видозмін пагона різних рослин. Тернопільські автори унаочнюють термінологію у вигляді чітко сформованого схематичного запису ключових термінів. Експериментальний підручник К.М. Задорожного з колегами дещо перевантажений ілюстративним матеріалом, не згрупованим за конкретними видозмінами, що не дає змогу зосередитись на термінології. Харківські автори, очолювані О.В. Тагліною, на наш погляд, найбільш вдало поєднали схематичну подачу термінів разом із схематичними малюнками підземних і надземних видозмін пагона.

Підручник біології (ботаніки), який використовують у школах Туркменістану, досить чітко характеризує та ілюструє термінологічний апарат у доступному для дітей середнього віку вигляді. Нами обрано візуально-графічне зображення ієрархії підземних і надземних видозмін пагона, конкретизоване рисунками та фотографіями окремих видів рослин, які мають відповідні видозміни.

Враховуючи різноманітні підходи, використані авторами підручників Біологія для 7 класу закладів загальної середньої освіти та науково-педагогічних досліджень у біології, можна з певністю зазначити, що наукова, термінологічна мова є одним із ключових складників змісту природничої освіти. Саме вона допомагає трансформувати емпіричний досвід учнів у систему наукових знань. Ефективне засвоєння цієї мови буде успішним після подолання «термінологічного бар'єру». Завданням методики викладання є поступова адаптація наукового апарату до когнітивних вікових можливостей учнів. Семикласники в Україні та шестикласники в Туркменістані при ознайомленні з будовою рослин, їх різноманітністю набувають початкових знань про фіторізноманіття, засвоюють перші терміни, які будуть розширені та поглиблені при подальшому вивченні біології у старших класах.

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕРМІНІВ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПОНЯТЬ ЗА ТЕМОЮ «ВИДОЗМІНИ ПАГОНА»

2.1. Методи та прийоми формування термінологічного апарату

Фахівцями розроблено ряд методів формування в учнів термінологічного апарату при вивченні біології та прийомів, які при цьому можна використовувати [28]. Як і в кожній науці, у біології важливо застосовувати словесно-логічні методи. **Етимологічний аналіз** найчастіше використовується у філології, зокрема при вивченні іноземних мов. Оскільки в біології часто вживаються терміни, що походять з латини, то розбір слів за складовими тут теж досить доречний. Видозміни органів часто позначають як метаморфози. При цьому доречно нагадати, що цей термін можна розглядати як перетворення, тому логічно, що в нових умовах відбувається певна перебудова, перетворення органів рослин відповідно до цих умов. Таким чином проводиться також **порівняльний аналіз** – зіставлення схожих слів: метаморфоз, перебудова, перетворення.

Візуально-графічний метод при створенні ієрархічних схем може бути застосований виокремлено для підземних і надземних видозмін пагона. Ключовими термінами при цьому у першому випадку виступають підземні метаморфози, навколо яких розміщено у текстовому відображенні (див. Рис.2.1) або візуалізовано у вигляді малюнків: цибулини, бульбоцибулини та кореневища. У другому випадку ключові слова – надземні метаморфози, навколо яких розміщено пов’язані поняття: вусики, батоги, колючки, шипи (див. Рис.2.2).

Використання малюнків або фотографій видозмінених органів підземного чи надземного походження можемо застосовувати як своєрідну **інфографіку.** Замінюючи текстові описи зображеннями конкретних об’єктів, можемо натомість подавати українські, а в окремих випадках (при проведенні наукових досліджень для МАН) також латинські назви видів. Для підземних метаморфозів пагона можна використати зображення цибулинних рослин: проліски дволистої (*Scilla bifolia*), підсніжника білосніжного (*Galanthus nivalis*), нарциса

вузьколистого (*Narcissus angustifolius*); бульбоцибулинних: шафрану сітчастого (*Crocus reticulatus*); гладіолуса черепитчастого (*Gladiolus imbricatus*); кореневищних рослин: пирію повзучого (*Elytrigia repens*), ірису болотного (*Iris pseudacorus*); бульбових рослин: картоплі або пасльону бульбоносного (*Solanum tuberosum*), стрілолиста звичайного (*Sagittaria sagittifolia*).

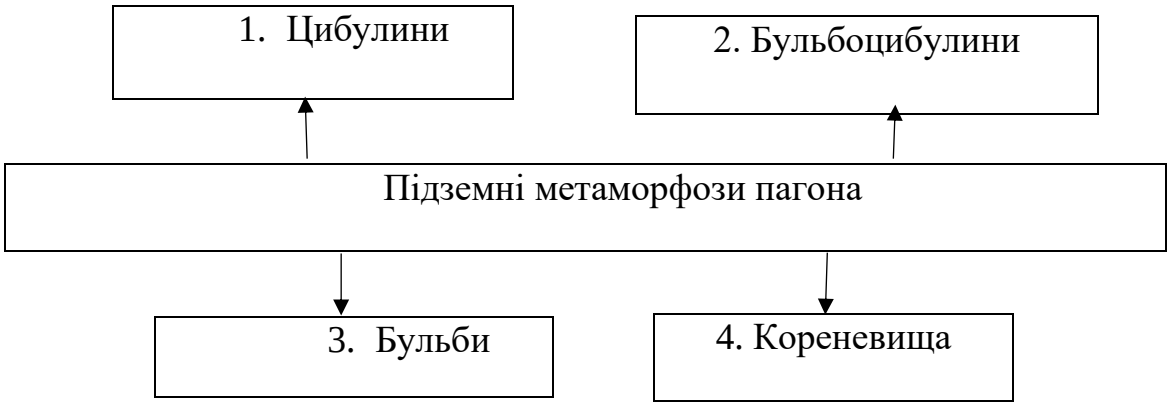


Рис. 2.1. Візуально-графічне зображення ієрархії підземних видозмін пагона

Для надземних метаморфозів пагона ілюстраціями можуть слугувати зображення колючок пагонового походження: груші дикої (*Pyrus communis*), колючок листкового походження: барбарису (*Berberis*); шипів шипшини травневої (*Rosa majalis*), малини (*Rubus idaeus*); вусиків гороху (*Pisum sativum*), горошку мишачого (*Vicia cracca*); батогів (столонів) суниць (*Fragaria vesca*).

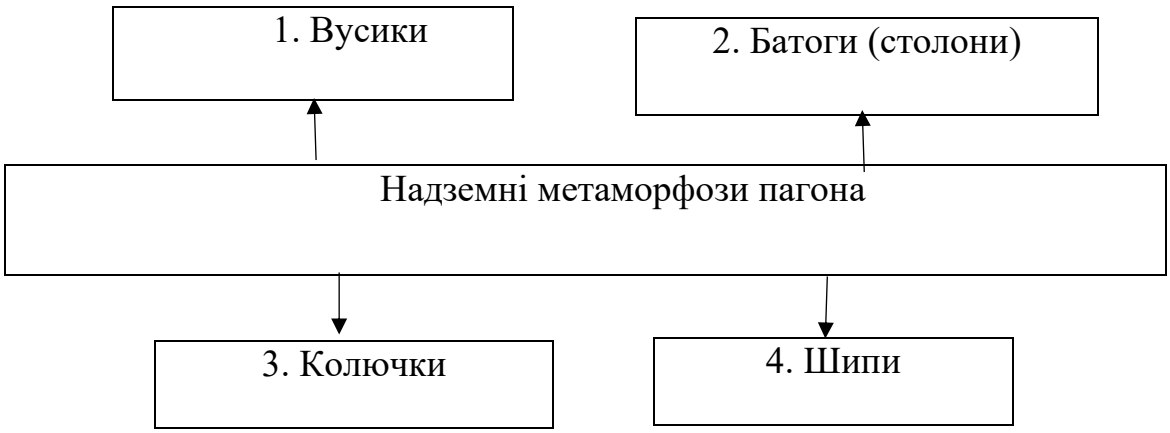


Рис. 2.2. Візуально-графічне зображення ієрархії надземних видозмін пагона

Створення глосаріїв або словників також необхідна умова роботи з термінологічним апаратом. За темою наших досліджень можна використати «Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин» [26], створений провідними спеціалістами Інституту ботаніки НАН України ім. М.Г. Холодного. Конкретні терміни щодо видозмін пагона виділені нами у Термінологічний словник, вміщений у Додатках до кваліфікаційної роботи (див. Додаток А). Існують також біологічні словники широкого термінологічного діапазону [4], термінологія розглядається у підручниках з ботаніки для вищої школи [8,17, 32, 45]. Оскільки для усвідомленого використання термінології потрібно використовувати не лише довідники з морфології рослин, а мати також певні навички із систематики рослин, то їх можна отримати з ряду джерел довідкового характеру щодо видового складу флори [9, 39, 43, 52]. Інформацію щодо особливостей метаморфозів вегетативних органів рослин – гідрофітів відшукуємо у спеціальних виданнях [44, 47]. При формуванні термінологічного апарату учнів варто інколи використовувати **практико-орієнтовні методи**. Наприклад, можна **змоделювати ситуацію** щодо необхідності послуговуватися певною термінологією, яка б дозволила ефективно ефективно озеленити пришкільну територію рослинами, які розмножуються вегетативно.

2.2. Роль лабораторних досліджень у закріпленні біологічних термінів. Методика проведення дослідження будови цибулини та інших видозмінених пагонів

Лабораторні дослідження – важлива складова біологічної освіти на всіх її рівнях, починаючи із вивчення шкільного курсу біології, навчання бакалаврів, магістрантів, аспірантів. Оволодіння методами лабораторних досліджень необхідне в подальшому для спеціалістів різних галузей медицини та фармакології, харчової та мікробіологічної промисловості, сільського та лісового господарства, охорони довкілля [6, 12, 15].

При вивченні морфологічної будови вегетативних органів вищих рослин учні, як дослідники-початківці, мають виробляти спостережливість, точність, акуратність, оволодівати прийомами роботи та готувати препарати для мікроскопічного дослідження [22, 36]. Лабораторне вивчення метаморфозів, або видозмін пагона можна проводити на живому або загербаризованому матеріалі надземних і підземних видозмін. Надземні видозміни досліджують на рослинах: кактусу опунції, пагонів із колючками гледичії, глоду, дикої груші, барбарису, несправжньої акації або робінії, пагонів із шипами шипшини, малини, ожини; вусики досліджують на рослинах гороху, чини, вики; пагонах огірків, винограду. Підземні видозміни вивчають на рослинах: пирію повзучого, півників германських, бульбах картоплі, цибулинах цибулі городньої, тюльпану, бульбоцибулинах гладіолусів [36, 41].

При виконанні та оформленні лабораторної роботи учні закріплюють як термінологію морфології рослин, із якими проводять дослідження, так і назви видів рослин, із якими знайомляться. Видозміни листків надзвичайно різноманітні у комахоїдних або хижих рослин. Хоча більшість представників цієї групи є екзотичними, тропічними за походженням, найкраще продемонструвати учням ілюстрації або відеофрагмент руху листків – ловчих апаратів рослини торф’яних боліт Північної Америки венериної мухоловки [10, 19]. І назва рослини, і будова ловчого апарату легко запам’ятовується. Для закріплення відповідних термінів варто продемонструвати фотографії хижих рослин флори України: росички, жирянки, пухирника [2, 27, 30]. Українські назви цих рослин вдало відображають особливості будови ловчих апаратів. У росички наявні червоні, добре помітні комахам – жертвам волоски на листках, які виділяють крапельки клейкої «роси». Поверхня листка-човника жирянки вкрита мікроскопічними клейкими залозками. У пухирника, який зустрічається у водоймах України, частина листків видозмінюється у ловчі пухирці. Можна згадати також червонокнижну комахоїдну рослину нашої флори – альдрованду пухирчасту [20]. Демонстрація такого розмаїття ловчих апаратів комахоїдних

рослин не залишиться поза увагою учнів і вони будуть здатні запам’ятати відповідний термін.

Різноманітність підземних видозмін пагона, зокрема цибулин, надзвичайно велика. Для лабораторного вивчення не обов’язково використовувати цибулину цибулі городньої із своєрідним гострим запахом. Це може бути також цибулина тюльпана гібридного, яких вдосталь на наших клумбах [10]. Аналіз під час лабораторної роботи цибулин різних видів рослин дозволяє виявити їх загальні риси. Запасні речовини, на відміну від бульби, зосереджені не в стебловій, а в листковій частині пагона. **Стебло** у цибулин редуковане, вкорочене у вигляді диска під назвою **денце**. Головний корінь при проростанні насінини цибулинних рослин рано відмирає, на зміну йому з нижньої частини денця відростають численні додаткові корені. Це можна перевірити під час лабораторного заняття, якщо за кілька днів заздалегідь помістити цибулини у стаканчики з водою таким чином, щоб денце цибулини торкалося водної поверхні.

Залежно від виду рослин морфологічна природа соковитих запасаючих листків цибулин може відрізнятися. Це можуть бути розрослі основи зелених листків городньої цибулі та рястки (*Ornithogalum*). Низові листки лілії лісової (*Lilium martagon*) або рябчиків (*Fritillaria*). В інших випадках – у білої лілії (*Lilium candidum*), підсніжника (*Galanthus*), гіацинтів у формуванні м’ясистої частини цибулини приймають участь і зелені, і низові листки.

Ширина основи листків обумовлює утворення плівчастих або лускатих цибулин, залежно від ширини формуються **плівчасті** (у цибуль, гіацинта, підсніжника) цибулини із замкнутими основами. В цьому випадку листки прикривають один одного. У **лускатих** цибулин (лілії) основи вузькі, тому запасаючі листки розміщені **черепитчасто**.

При вегетативному відновленні у багатьох дикорослих цибуль і тюльпанів від денця відростають кореневища, від яких на певній відстані від материнської цибулини формуються дочірні цибулинки – **дітки**. На лабораторній роботі проводять поздовжній розріз цибулини, що дає змогу побачити, замалювати і запам’ятати основні терміни, що стосуються її будови: видозмінене стебло –

денце; додаткові корені, що на ньому формуються; видозмінені листки – зовнішні сухі лусочки та внутрішні соковиті; верхівкова брунька по центру між соковитими лусочками.

Такий об’єкт лабораторного дослідження як цибулина тюльпана, крім того, дозволить ще раз нагадати про охорону дикорослих цибулинних рослин – ефемероїдів наших лісів [14, 21, 38]. Термін «ефемероїди» також буде доречно нагадати при цьому.

На прикладі водяних рослин – латаття білого, глечиків жовтих доцільно дослідити будову кореневища як видозміни пагона. Якщо неподалік школи є водойма, спливаюче товсте кореневище глечиків, вимите течією, можна засушити для колекції. Дослідження такого об’єкту добре проілюструє запасаючу функцію кореневища. Ромбоподібні листкові сліди на кореневищі підтвердять наявність вузлів і міжвузль у видозміненого пагона [35, 37, 44].

Ще один термін видозмін пагона – «ліана» можна розглянути як на гербарних зразках [33, 48, 49], так і на кімнатних рослинах кабінету біології [29, 31].

Для формування в учнів термінологічного апарату при вивченні видозмін вегетативних органів у курсі біології 7 класу нами використано різні методи. Насамперед це етимологічний та порівняльний аналіз, візуально-графічний метод, який в ході уроку може бути підкріплений використанням для візуалізації термінів різноманітним роздатковим матеріалом (гербарними зразками, картками із зображенням рослин, живими рослинами біологічного кабінету). Крім того, нами створено термінологічний словник (глосарій) по розроблюваній темі.

Продемонстровано роль лабораторних досліджень у закріпленні біологічних термінів на прикладі термінології щодо будови пагона та його метаморфозів.

РОЗДІЛ 3
ПРАКТИЧНА АПРОБАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Практична апробація розробок під час виконання кваліфікаційної роботи, здійснена нами під час проходження педагогічної практики в Уманській гімназії №12. Нами розроблено фрагмент конспекту уроку біології з акцентом на роботу з термінологією. Для цього попередньо проаналізовано ряд підручників з біології для учнів 7 класу Нової української школи у порівнянні з відповідним підручником для учнів 6 класу шкіл Туркменістану. Крім того здійснено порівняння можливостей природоохоронного виховання при вивченні теми «Видозміни вегетативних органів» та у позакласній роботі в школах України і Туркменістану.

3.1. Розробка фрагменту уроку з акцентом на роботу з термінологією. Опис педагогічного експерименту

При підготовці уроку на тему «Видозміни вегетативних органів рослин» насамперед потрібно актуалізувати знання, які учні отримали на попередньому уроці на тему «Вегетативні органи вищих рослин». Термінологія попереднього уроку: пагін та його частини (стебло, листки, бруньки) постійно буде фігурувати при вивченні нової теми. Отже, слід нагадати визначення пагона і його основні особливості.

Пагін – це осьовий вегетативний орган рослини, який виконує функцію повітряного живлення або фотосинтезу. Ні стебла без листків, хоча б зачаткових, ні листка без стебла, хоча б вкороченого, не існує. Пагін складається з осьової частини – стебла та розміщених на ньому листків і бруньок. Пагін розчленовується на ранньому етапі морфогенезу на спеціалізовані частини – стебло, листки, бруньки.

Метамерія або членистість пагона полягає в наявності вузлів та міжвузль. Вузол – це місце прикріплення до стебла листків, а міжвузля – відстань між сусідніми вузлами. У злаків стебло соломина має чітко виражені потовщені

вузли, також є потовщені вузли у гвоздикових, зонтичних, добре виражені вузли на пагоні хвощів.

Пагони поділяють на прямостоячі, горизонтальні та висхідні. Основна функція пагона – це фотосинтез, який здійснюється переважно листками. Пагін має також опорну, транспортну, вегетативного розмноження, інколи запасаючу функцію. Стебло відповідає переважно за опорну та транспортну функції. За напрямком росту серед стебел виділяють – прямостоячі, вкорочені, чіпкі, виткі, повзучі, напливаючі (у рослин-гідрофітів). Стебла бувають дерев'янисті і трав'янисті.

Брунька – зачатковий пагін, з дуже вкороченими межувузлями, що складається із зачаткового стебла; різновікових зачаткових листків; вкорочених межувузлів; зачаткових бруньок; брунькових лусочок.

Бруньки поділяють на вегетативні, що мають зачатки листків; генеративні, що мають зачатки квіток або суцвіть; вегетативно-генеративні. Генеративні бруньки з однією квіткою носять назву бутони. За розміщенням на пагоні бруньки поділяють на верхівкові та пазушні або бічні. В «головці» часнику – його долі – це бруньки.

Не завжди бруньки розвиваються на верхівці пагона чи у пазухах листків. Існують також так звані «заносні» бруньки, що розвиваються у суцвітті, на листках, тобто ці бруньки розвинуті на рослині в незвичних місцях. Тонконіг бульбистий, гірчак живородний в умовах короткого вегетаційного періоду формують такі бруньки, які сприяють вегетативному розмноженню рослини. Бруньки на листках (каланхое або бріофіллюм) служать для вегетативного розмноження рослин. Зимуючі бруньки, туріони, або гібернакули виникли у гідрофітів як пристосування до переживання несприятливого періоду та вегетативного розмноження (різак або тіліоріз алоєвидний, жабурник звичайний, пухирник звичайний, рдесник кучерявий).

Після того, як учні дадуть відповідь на питання вчителя: 1. Що таке пагін? Які функції він виконує? 2. З яких частин складається пагін і яка роль кожної з них? оголошується тема нового уроку та наголошується, якими різноманітними

можуть бути пагони, залежно від переважаючої функції та середовища, в якому вони розвиваються.

Ще одне питання перед викладом нового матеріалу може актуалізувати тему: З якими середовищами контактує пагін під час свого розвитку: повітря, вода, поверхня ґрунту чи його товща? Після узагальнення відповідей учнів вчитель наголошує, що видозміни або метаморфози пагона відрізняються саме від того середовища, в якому вони розвиваються. І пояснює, що поділ видозмін пагона здійснюється на підземні та надземні та запропонує більш детально ознайомитися із «захованими від безпосереднього спостереження» підземними та тими, що візуально добре помітні – надземними пагонами.

Метаморфози або видозміни пагона. Метаморфози виникають при переважанні у пагонів певної функції. **Підземні видозміни пагонів** пристосовані до запасання поживних речовин та вегетативного розмноження. До підземних видозмін пагона належать кореневища, бульби, цибулини, бульбоцибулини. Кореневище утворилось із пагона і зберегло його метамерну будову, наявність вузлів та міжвузль, зачаткові листки. **Кореневища** поділяють за: товщиною; глибиною проникання в грунт та за способом утворення: кореневища фіалки, медунки, бурі за кольором, вкриті залишками листків виникають над поверхнею ґрунту, а потім у нього заглиблюються. Кореневища конвалії, пирію виникають відразу в товщі ґрунту, жовтого або білого кольору. Очерет утворює кореневища, що розвиваються в товщі ґрунту на дні водойм, за рахунок яких інтенсивно вегетативно розмножується та утворює сплавини при заболоченні водойм. Кореневища використовуються для штучного вегетативного розмноження багатьох декоративних рослин: флоксів, ірисів або півників, декоративних злаків.

Бульби утворюються на кінцях столонів. Бульби характерні для стрілолисту стрілолистого, їжачої голівки, картоплі. Бульби містять запас крохмалю, їх перевагою служить віддалення вегетативних зачатків від материнської рослини завдяки шнуроподібним пагонам – столонам. У бульби є стеблова та листкова частина, вузли та міжвузля. Надземні бульби характерні для капусти кольрабі.

Цибулини розвиваються у рослин родин лілійних, амарилісових, мають плівчасті або черепитчасті лусочки. Для цибулини характерні: денце або видозмінене стебло, від якого відходять додаткові корені; зачаткові листки у вигляді сухих та соковитих лусочок, верхівкова брунька, яка розміщена між соковитими лусочками (див. Рис.3.1).

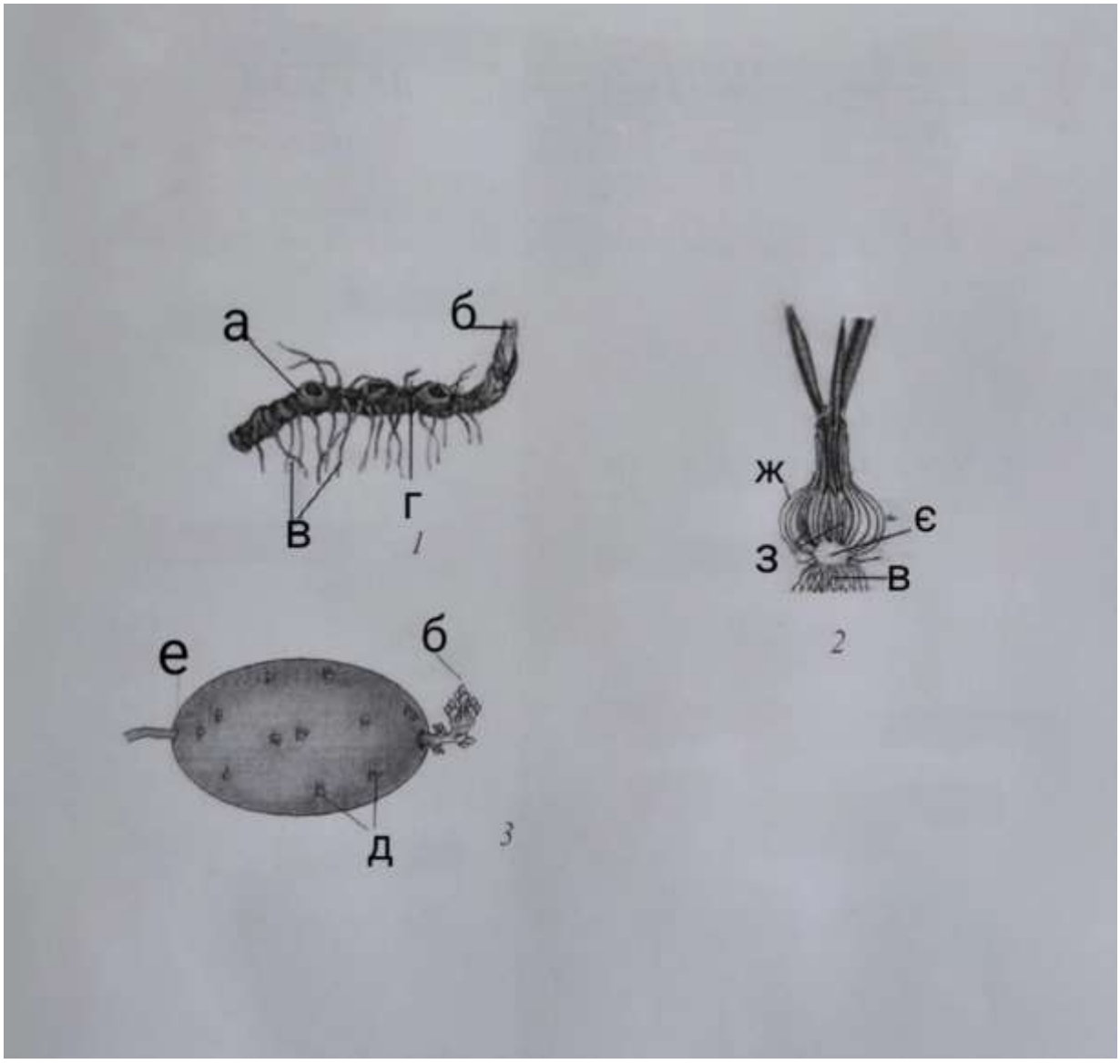


Рис. 3.1. Схематична будова підземних видозмін пагона: 1 – кореневище купени; 2 – цибулина цибулі ріпчастої; 3 – бульба картоплі; а – листковий слід, б – верхівкова брунька, г – фрагмент кореневища, в – додаткові корені, д – вічка бульби, е – столон, є – денце цибулини, ж – сухі лусочки, з – соковиті лусочки.

У цибулин із пазушних бруньок утворюються додаткові цибулини – «дітки». **Бульбоцибулина** характерна для крокусу або шафрану.



Рис. 3.2. Бульбоцибулинна рослина – шафран сітчастий (*Crocus reticulatus*)



Рис. 3.3. Цибулинна рослина – нарцис вузьколистий (*Narcissus angustifolius*)



Рис. 3.4. Бульбоцибулинна рослина – гладіолус черепитчастий (*Gladiolus imbricatus*)



Рис. 3.5. Кореневищна рослина – ірис болотний (*Iris pseudacorus*)





Рис. 3.6. Бульбова рослина – картопля або паслін бульбоносний (*Solanum tuberosum*)

Крокус сітчастий – цибулина вкрита лусочками із сіточкою волоконець на поверхні; бульбоцибулинні також пізньоцвіт осінній, цикламен, гладіолуси. У бульбоцибулини, на відміну від цибулини, відсутні запасаючі соковиті лусочки, запас поживних речовин міститься в потовщеному денці. Сухі лусочки є, розвиваються також верхівкова та пазушні бруньки.

До надземних видозмін пагона належать різноманітні за походженням колючки та вусики (див. Рис.3.2). **Колючки** є пагонового походження, листкового походження, прилисткового та шипи, що утворюються під епідермою. Глід має пагонові колючки. Такі ж за походженням колючки у груші дикої, обліпихи, верблюжої колючки. Те, що колючка утворилася з пагона, підтверджується наявністю на молодих колючках листків та бруньок. Залежно від умов, колючки пагонового походження, можуть бути густо вкриті листками (дрок іспанський) або майже безлисті.

Із сплячих бруньок закладаються колючки гледичії триколючкової. Із сплячих бруньок розвиваються квітки у дерева какао, у багряника японського, який називається також «іудине дерево».

Колючки листкового походження характерні для барбарису. У цієї рослини можна простежити утворення колючок на різних стадіях формування листкової пластинки. Колючі листки у черсака лісового, будяка, осоту, татарника. Колючки прилисткового походження характерні для білої акації або робінії, вони утворюються попарно при основі листка. Шипи характерні для малини, ожини, шипшини. Такі утворення легко відокремлюються від пагона.

Серед кактусів є перескія, колоноподібний кактус з листковими пластинками, при основі яких наявні колючки. В посушливих умовах ці листкові пластинки осипаються. У більшості видів кактусів редукція листка більш глибока. Листки повністю перетворилися на колючки. Крім крупних, міцних колючок, на пагонах кактусів утворюються також пучки дрібних колючок. Опунція – вид кактусу, який натуралізувався в Криму, на Карадазі, має досить довгі колючки на сплющеному стеблі. В останні десятиліття опунції добре

перезимовують у відкритому грунті також в умовах лісостепової зони, зокрема Черкащини.

Вусики бувають листкового та пагонового походження. Вусики листкового походження у бобових (горошок, чина, вика) служать для прикріплення до опори та винесення рослини до світла. Повна редукція листкової пластинки до вусика відбувається у деяких видів чини, у таких видів фотосинтезують розрослі прилистки. Вусики пагонового походження характерні для гарбузових та виноградових. Оскільки виноградові – це ліани, вусики пазушного походження служать для прикріплення рослини до опори.

Виклад матеріалу про кореневище на уроці має супроводжуватись демонстрацією фотографій і гербарних зразків таких кореневищних рослин, як: фіалки, конвалія, пирій, очерет, іриси або півники. Учням пропонується порівняти різні за виглядом кореневища та відповісти на питання, за якими ознаками вони відрізняються; з чим пов’язана різна товщина кореневища, відмінності у забарвленні.

Бульби ілюструються бульбами стрілолисту, картоплі. У другому випадку найкраще ознайомлюватися з фотографіями або малюнками проростаючої бульби. Досить різноманітний роздатковий та ілюстративний матеріал можна використати при вивченні будови цибулини та бульбоцибулини. При цьому демонстрація таких цибулинних рослин, як підсніжник білосніжний, тюльпан дібровний, цибуля ведмежа; бульбоцибулинних – шафран сітчастий, косарики черепитчасті є підставою для нагадування учням, що ці види занесені до Червоної книги України. Рослинний світ. Тому вони потребують охорони в природних біотопах, охороняються також в інтродукційних установах, де за допомогою вегетативного розмноження отримують посадковий матеріал для подальшої реінтродукції в природу.

В Туркменістані також зростають рідкісні місцеві види цибулинних рослин, особливо азійських цибуль-анзурів і тюльпанів. Бульбоцибулини характерні для азійських за походженням видів пізньоцвітів, шафранів, леонтиці, які також належать до рідкісних рослин Туркменістану [50, 52]. Тому природоохоронне

виховання при вивченні підземних видозмін пагона краще проводити на місцевому матеріалі.

Цибулинні, бульбоцибулинні та кореневищні види природної флори Туркменістану належать до родини Лілійні, яка розглядається у широкому смислі (Liliaceae sensu latore); родини Цибулеві (Alliaceae) з єдиним багатим видами родом Цибуля (*Allium*); родини Амарилісові (Amaryllidaceae) та родини Ірисові (Iridaceae).

У складі Лілійних Туркменістану бульбоцибулинні роди Мерендера та Пізньоцвіт. Представники першого роду відсутні у флорі України, а один із видів є ендеміком Південно-західного та Центрального Копетдагу, отже належить до рідкісних видів флори Туркменістану. В Україні та Туркменістані зустрічаються різні види роду Пізньоцвіт, в обох країнах вони належать до рідкісних ефемероїдів.

Деякі кореневищні види роду Еремурус в Україні зустрічаються в умовах інтродукції, а в Туркменістані 15 видів роду зустрічаються в природних біотопах. Деякі з них, зокрема Еремурус білоквітковий, Е. вузьколистий, Е. жовтий належать до рідкісних ендемічних видів. Цибулинний рід Рябчик у флорі Туркменістану представлений двома рідкісними видами. Лучні представники роду відомі зі складу рідкісних видів флори України.

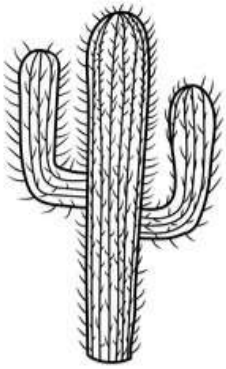
Суттєво перевищує кількісний стан дикорослих українських тюльпанів туркменська флора, оскільки саме гірські регіони Азії є центром видової різноманітності роду. В Туркменістані зростає 16 видів аборигенних тюльпанів, зокрема тюльпан гіссарський, т. туркменський, т. туркестанський. Вони заслуговують на охорону як ранньовесняні цибулинні ефемероїди. В Україні охоронний статус мають тюльпан дібровний та ендемічні степові види, зокрема т. бугський, т. гранітний. т. скіфський. Такі роди, як рястка (*Ornithogalum*), белевалія, мускарі маловидові як в Туркменістані, так і в Україні та потребують охорони.

Найчисельніший за видовим складом із цибулинних рослин рід Цибуля одноіменної родини. В Туркменістані налічується понад 60 дикорослих видів,

зокрема ц. ленкоранська, ц. бухарська, ц. туркменська. В Україні також кілька десятків дикорослих цибуль, найбільш відома із видів, що охороняються на загальнодержавному рівні, цибуля ведмежа. Саме цей широколистий вид, листки якого нагадують листки конвалії, але розташовані не парно, а поодиноко і відрізняються гострим цибулевим ароматом, часто збирають як ранньовесняний вітаміонос. Страждають від надмірного збирання в природних біотопах України та Туркменістану також ряд вузьколистих видів цибуль, тому вони потребують охорони.

Надземні видозміни пагона, особливо посухостійких рослин, що утворюють колючки, також варто демонструвати на місцевому матеріалі. В школах України можна використовувати для ілюстрації види роду миколайчики (*Eryngium*). У Туркменістані можуть бути різні види астрагалів із родини бобові, верблюжа колючка, держи-дерево, колючелистник гострокінцевий [51, 53].

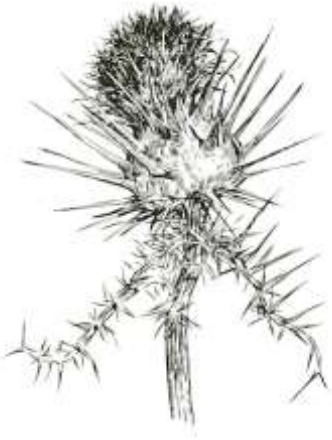
Астрагал лисохвостий, що має короткозагострені прилистки, ілюструє утворення колючок листкового походження. Вид зрідка зустрічається в Центральному Копетдазі, на висоті до 1600 м над рівнем моря, потребує охорони та рекомендований до введення в культуру. Загострені прилистки має також рідкісний вид – астрагал Сіверса, який охороняється на загальнодержавному рівні. Пустельна піщана акація, що теж належить до родини бобових, це невисоке дерево. Її прилистки у вигляді тонких парних колючок рано опадають, що дозволяє їх легко загербаризувати та використати як матеріал для демонстрації надземних видозмін пагона [50].



1



3



2



4

Рис. 3.7. Надземні видозміни пагона: 1 – потовщене соковите стебло кактуса із колючками листкового походження; 2 – колючки листкового походження будяка; 3 – шипи, утворені під шкірочкою пагона шипшини; 4 – вусики листкового походження гороху.



Рис. 3.8. Колючки пагонового походження у груші дикої (*Pyrus communis*)



Рис. 3.9. Колючки листкового походження у барбарису (*Berberis*)



Рис. 3.10. Шипи шипшини травневої (*Rosa majalis*)



Рис. 3.11. Шипи малини (*Rubus idaeus*)

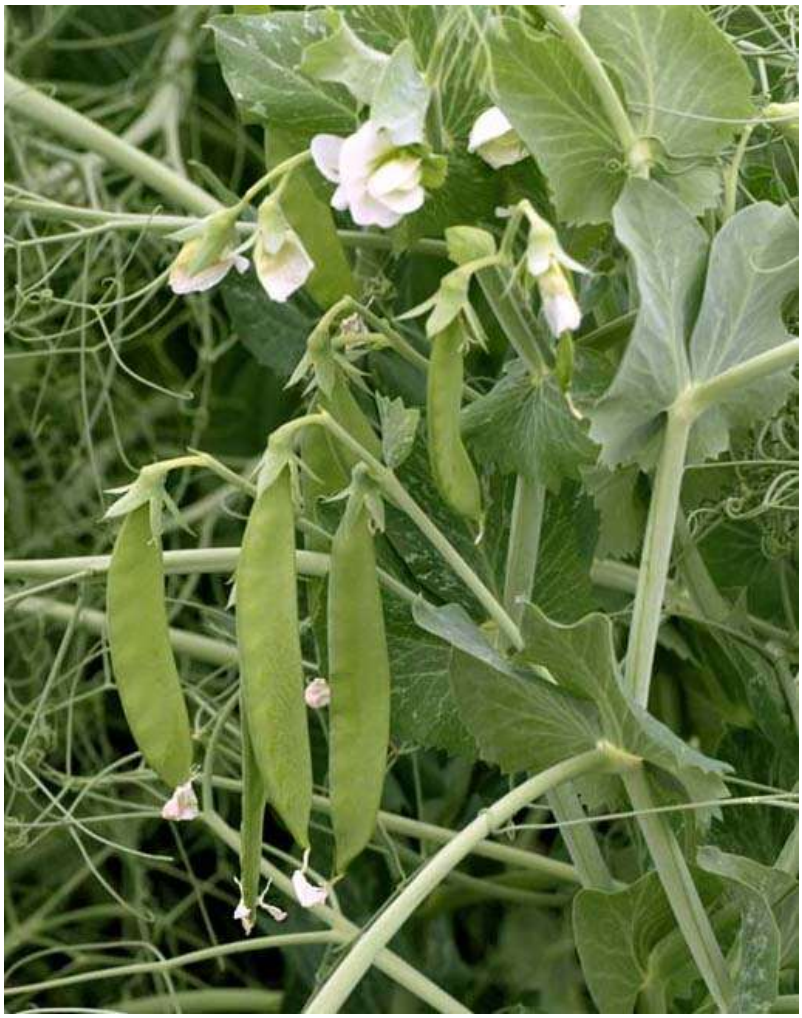


Рис. 3.12. Вусики гороху (*Pisum sativum*)



Рис. 3.1. Вусики горошку мишачого (*Vicia cracca*)

3.2. Аналіз результатів рівня сформованості термінологічного апарату учнів до та після застосування розроблених методів

Підсумки роботи з термінологією проводимо з окремими групами учнів, одні з яких дають визначення термінів щодо підземних видозмін пагона; інші – термінологією по надземних видозмінах. Кожен із учнів не лише пояснює термін, а й наводить наявність відповідного утворення у тієї чи іншої рослини.

Ускладнене завдання полягає в проведенні лабораторного дослідження з порівняння пристосувань, які виробилися у різних видів рослин із видозміненими органами. Перша група учнів досліджує будову цибулини, друга – кореневища, третя – бульби.

Поділ учнів на експериментальну та контрольну групу передбачає, що в експериментальній групі учні проводитимуть лабораторне дослідження за темою уроку. Учні контрольної групи працюють традиційно із малюнками, схемами, гербарієм та літературою.

Оскільки експеримент проходить у звичайних умовах із поділом учнів на експериментальну та контрольну групу, то було використано **природний експеримент**. За метою проведення експеримент належить до **формувального** (**навчального**). У процесі проведення формувального експерименту в експериментальній групі було запроваджено елементи лабораторного дослідження. Шляхом його проведення планувалося удосконалити навчання, зацікавити учнів до перевірки на практиці особливостей певних видозмін органів у конкретних видів рослин; дати можливість використовувати термінологічний апарат відповідно до розглянутих біологічних об’єктів. Гіпотеза педагогічного експерименту полягала у передбаченні підвищення ефективності навчання внаслідок використання під час вивчення теми елементів лабораторного дослідження.

Результати рівня сформованості термінологічного апарату учнів перевіряємо шляхом проведення анкетування до застосування розроблених

методів та після впровадження їх у практику проведення уроку на відповідну тему (див. Додаток Б).

Проведення анкетування перед початком вивчення теми «Видозміни вегетативних органів» дає змогу вчителю виявити початкові знання учнів термінологічного апарату, визначити терміни, які викликають найбільші труднощі у розумінні. Це дає змогу вдосконалити в подальшому виклад матеріалу та його ілюстративну складову. Аналіз результатів анкетування сприяє розробці вчителем більш ефективних ілюстративних матеріалів для кращого розуміння матеріалу.

При поділі класу на експериментальну та контрольну групу також можливе використання розробленої анкети з послідуючим порівнянням результатів. Методи діагностики включають також проведення термінологічних диктантів; знання визначень термінів та об'єднання їх у відповідні групи, розуміння ієрархії понять. У випадку ознайомлення з термінологією по видозмінах пагона ієрархія полягає у поділі пагонів за походженням на підземні та надземні. Наступна сходинка розмежовує пагони за особливостями виконуваних функцій та особливостями будови для забезпечення певних функцій.

В подальшому при вивченні поділу вищих рослин на відділи, порядки та родини знання учнями морфологічної термінології може бути використане для кращого засвоєння знань про особливості певних таксонів.

Знання про особливості будови цибулини та відповідна термінологія: сухі та соковиті лусочки, верхівкова та пазушна бруньки, денце і додаткові корені знадобляться при характеристиці видів родини лілійні (Liliaceae) та цибулеві (Alliaceae). Різноманітність будови цибулини видів таких родів як лілія (*Lilium*) та тюльпан (*Tulipa*) дозволить закріпити знання про цибулини з черепитчастим розміщенням соковитих лусочок у лілії білої та цибулини із зовнішніми сухими (захисна функція) та внутрішніми соковитими (запасаюча функція) лусочками.

Родина ірисові або півникові добре ілюструє наявність у її представників підземних видозмін пагона – кореневища та бульбоцибулини. На прикладі бульбоцибулин шафрану та гладіолусів, а також здатності цих рослин

утворювати бульбоцибулини – «дітки» не лише повторюються та закріплюються відповідні терміни, а і акцентується увага на здатності рослин за допомогою цих утворень до вегетативного розмноження.

Вчитель може оцінити сформованість в учнів термінологічного апарату за здатністю самостійно вживати терміни, а не лише розпізнавати їх. Проведення лабораторних досліджень із використанням об’єктів рослинного походження із видозмінами вегетативних органів підвищує обізнаність учнів із термінологічним апаратом.

Здійснення кількісного аналізу результатів анкетування проводиться з використанням шкали оцінювання (1-6 балів) для точного визначення рівня розуміння термінів.

ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз сучасних підручників з біології для учнів 7 класу Нової Української школи та 6 класу шкіл Туркменістану дозволив з’ясувати як спільні риси у процесі навчання біології учнів середнього шкільного віку, так і закладені окремими авторами підручників особливості викладу навчального матеріалу.

2. У підручнику П.Г. Балан із співавторами, який використовують в багатьох школах України, термінологію досить вдало унаочнено фотографіями видозмін пагона конкретних представників рослинного світу. Тернопільські автори – Л.В. Горобець та інші унаочнюють термінологію у вигляді чітко сформованого схематичного запису ключових термінів. Експериментальний підручник К.М. Задорожного з колегами дещо перевантажений ілюстративним матеріалом, що не дає змогу зосередитись на термінології. Харківські автори, очолювані О.В. Тагліною, на наш погляд, найбільш вдало поєднали схематичну подачу термінів разом із схематичними малюнками підземних і надземних видозмін пагона.

3. Підручник біології (ботаніки), який використовують у школах Туркменістану, досить чітко характеризує та ілюструє термінологічний апарат у доступному для дітей середнього віку вигляді.

4. Нами обрано візуально-графічне зображення ієрархії підземних і надземних видозмін пагона, конкретизоване рисунками та фотографіями окремих видів рослин, які мають відповідні видозміни.

5. Розроблено методи та прийоми формування термінологічного апарату при вивченні видозмін пагона, спрямовані на краще сприйняття учнями різноманіття рослинного світу, розуміння необхідності його збереження.

6. До використаних нами та пропонованих вчителям-практикам методів включено етимологічний, візуально-графічний, методи створення глосаріїв та моделювання ситуації.

7. Обрано методику проведення лабораторних досліджень як складову уроку при вивченні видозмінених підземних і надземних пагонів на місцевому флористичному матеріалі з використанням живих рослин і гербарного матеріалу.

8. Виявлено можливості проведення природоохоронного виховання при вивченні теми «Видозміни пагона» на прикладі рідкісних видів рослин-ефемероїдів. У школах України це такі ранньовесняні цибулинні рослини, як підсніжник звичайний, тюльпан лісовий; бульбоцибулинні – шафран сітчастий. У школах Туркменістану – це ендемічні середньоазійські види тюльпанів та види середньоазійських цибуль – анзурів.

9. Вивчення підземних видозмін пагона допомагає поглибити знання учнів про вегетативне розмноження цибулинних і бульбоцибулинних рослин, які розмножуються цибулинами та бульбоцибулинами-дітками. Такий посадковий матеріал може бути використаний для розмноження рідкісних видів у культурі з наступною реінтродукцією у природні умови.

10. Розроблено фрагмент уроку біології для учнів 7 класу НУШ, на якому при вивченні видозмін пагона зроблено акцент на ботанічну термінологію.

11. Фрагмент уроку проілюстрований нами модифікованим рисунком схематичної будови найпоширеніших підземних видозмін: кореневища, цибулини та бульби, які належать до ключових термінів аналізованої теми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андерсон О. А., Вихренко М. А., Чернінський А. О., Андерсон А. О. *Біологія* : підруч. для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Київ : Школяр, 2024. 256 с.
2. Андрієнко Т.Л. *Комахоїдні рослини України*. Під ред. В.В.Протопопової. Київ: Альтерпрес, 2010. 80 с.
3. Балан П. Г., Козленко О. Г., Остапченко Л. І., Кулініч О. М., Юрченко Л. П. *Біологія* : підруч. для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Київ : Генеза. 2024. 304 с.
4. *Біологічний словник*. За ред. Г.І. Підоплічка, К.М. Ситника, Р.В. Чаговця. Київ: Головна редакція УЕ АН УРСР, 1974. 552 с.
5. Блажеєва Н.М. Використання кімнатних рослин як натуральних навчально-наочних посібників у процесі викладання біології в школі. *Біологія.* 2007. №10. С. 5-7.
6. Бобкова І.А., Варлахова Л.В. *Ботаніка*. Київ: ВСВ «Медицина», 2015. 304 с.
7. Богданова О.К. *Сучасні форми і методи викладання біології в школі.* Харків: Основа, 2003. 80 с.
8. *Ботаніка:* навчальний посібник для студентів природничо-географічних факультетів педагогічних вузів. Уклад. Г.А. Чорна, І.В. Красноштан.: Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. 210 с.
9. Бутило М.Д., Дениско С.І., Дениско І.Л. *Лікарські рослини Лісостепу України, їх раціональне використання і збереження*. Умань: Уманське ВПП, 2008. – 688 с.
10. Вілліс К. *Ботанікум.* Львів: Вид-во Старого Лева, 2018. 96 с.
11. Вісюліна О.Д. *Шкільний визначник рослин*. Київ: Школа, 1969. 368 с.
12. Войтюк Ю.О., Кучерява Л.Ф. *Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології.* Київ: Фітосоціоцентр, 1998. 215 с.
13. Галай Валентина. *Вплив технології STEM-освіти на мотивацію учнів на уроках біології.* Кафедра біології та хімії. Берегове, 2025. 84 с.

https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/handle/123456789/5690

14. Гамуля Ю.Г. *Рослини України*. За ред. О.М. Утєвської. Харків: Фактор, 2011. 208 с.
15. Гапоненко М.Б., Гнатюк А.М. Колекція ділянки «Рідкісні рослини флори України» у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка. *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин:* матеріали міжнарод. наук. конф. (11-15 жовтня 2010 р., м. Київ). Київ: Альтерпрес, 2010. С. 224-246.
16. Горобець Л. В., Кокар Н. В., Кравець І. В., Жирська Г. Я. *Біологія* : підруч. для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Тернопіль: Астон. 2024. 371 с.
17. Григора І.М. *Курс загальної ботаніки*. Київ: Фітосоціоцентр, 2015. 535 с.
18. Державний стандарт базової середньої освіти, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text
19. *Дивовижні рослини*. Ілюстрована енциклопедія. Харків: Чайка, 2012. 64 с.
20. Дубина Д.В., Чорна Г.А. Альдрованда пухирчаста. *Червона книга України. Рослинний світ*. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. С. 422.
21. *Ефемероїди флори україни. Атлас-довідник*. Р. Глеб, О. Безсмертна, О. Новіков, А. Шиндер, А. Куземко, Г. Бондаренко. Київ: Паливода А.В., 2022. 173 с.
22. *Загальна методика навчання біології*: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів. За ред. І.В. Мороза. Київ: Либідь, 2006. 590 с.
23. Задорожний К. М. Питання систематики рослин у сучасному шкільному курсі біології. «*Ботанічні читання імені Франца Делявіня*». Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 220-річчю кафедри ботаніки та екології рослин, 200-річчю гербарію CWU та 220-річчю ботанічного саду Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (Харків, 22–24 вересня 2025 р.) [електронне видання]. Харків: Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2025. С. 203-205.

24. Задорожний К. М., Ягенська Г. В., Павленко О. А., Додь В. В. *Біологія* : підруч. інтегрованого курсу для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Київ: Видавничий дім «Освіта». 2024. 272 с. : іл.
25. Зиман С.М., Дідух Я.П., Гродзинський Д.М., Федорончук М.М., Булах О.В. *Тримовний словник назв судинних рослин флори України*. Київ: Фітосоціоцентр, 2008. 320 с.
26. *Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин*. Навчально-методичний посібник. Видання друге, виправлене й доповнене. С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, Д.М. Гродзинський, О.В. Булах, Н.Г. Дремлюга. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 176 с.
27. Кіш Р.Я., Данилик І.М. Пухирник Брема. Червона книга України. *Рослинний світ*. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. С. 514.
28. Куруц Н.В., Карбованець О.І., Гасинець Я.С., Коваль Г.М., Кривцова М.В. *Методологія науково-педагогічних досліджень у біології*. Ужгород. 2023. 180 с.
29. Логвина-Бик Т. Кімнатні рослини у навчанні біології. *Біологія і хімія в школі.* 2003, №6. С. 9-11.
30. Мазур Т.П., Дідух А.Я. Рослини «хижаки» або комахоїдні рослини. *Квіти України.* 2013. №3-4. С. 32-36.
31. Машковська С., Комлева Л. Однорічні ліани в озелененні. *Квіти України.* 2006, №1. С. 22-25.
32. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. *Ботаніка. Вищі рослини*. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
33. Павленко Л.Л. Особливості росту пагонів інтродукованих видів трав'янистих ліан в Лісостепу України. *Автохтонні та інтродуковані рослини.* 2015, №11. С. 163-170.
34. *Педагогічний експеримент*: навч.-метод. посібник. Укладач О. Е. Жосан. Кіровоград: Видавництво КОІППО імені Василя Сухомлинського, 2008. 72 с.
35. Потульницький П.М. *Вивчення водяних рослин у школі*. Київ, 1966. 128 с.

36. Потульницький П.М., Первова Ю.О., Сакало Г.О. *Ботаніка. Анатомія та морфологія рослин*. Київ: Вища школа, 1971. 356 с

37. Потульницький П.М., Погребенник В.Н., Кучерява Л.Ф. Екологічна типологія макрофітів. *Укр. ботан. журнал*. 1973. 30, №5. С. 584-590.

38. Сидорук Т.М. *Трав'янисті багаторічні рослини відкритого грунту Національного дендропарку «Софіївка».* Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2007. 122 с.

39. Смик Г.К. *Корисні та рідкісні рослини України*. Словник-довідник народних назв. Київ: УРЕ ім. М.П. Бажана, 1991. 416 с.

40. Соболь В. І. *Біологія* : підруч. для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Кам'янець-Подільський: Видавництво Абетка. 2024. 280 с.

41. Стеблянко М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. *Ботаніка: Анатомія та морфологія рослин*: навч. посібник. За ред. М.І. Стеблянка. Київ: Вища школа, 1995. 384 с.

42. Тагліна О. В., Самойлов А. М., Утєвська О. М., Довгаль Л. В. *Біологія* : підруч. для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Харків : Вид-во «Ранок». 2024. 240 с.

43. Чопик В.І. *Рідкісні рослини України*. Київ: Наук. думка, 1970. 188 с.

44. Чорна Г.А. *Флора водойм і боліт Лісостепу України. Судинні рослини.* Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 184 с.

45. Чорна Г.А. *Методичні вказівки до лабораторних робіт з ботаніки (морфологія та анатомія рослин).* Умань: ПП Жовтий О.О., 2012. 133 с.

46. Чорна Г.А. *Ботаніка: практикум із систематики вищих спорових і насінних рослин:* [для студ. вищ. навч. закладів]. 3-є видання, доповнене. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. 104 с.

47. Якубенко Б.Є. *Ботаніка з основами гідроботаніки (Водні рослини України).* Київ: Фітосоціоцентр, 2009. 444 с.

48. Улейська Л.І. Ліани в саду: однорічники. *Квіти України.* Київ: 2009, 29 с.

49. Чорна Г.А. *Практикум з гербарної справи:* навч. посібник. Умань: ВПЦ «Візаві». 2021. 171 с.

50. Berdымukhamedov Hurbanhulы. *Türkmenistanyň Ösümlikleri*. Ashkhabad. 2010. 344 s.

51. *Biologiya (Botanika).* (Turkman tilida). Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 6-sinf o‘quvchilari uchun darslik. 2017. 144 s.

52. Nikitin V.R., Geldikhanow A.M. *Türkmenistanyň ösümliklerini kesgitlemek*. Baş redaktor R.V. Kamelin. L.: Nauka. 1988. 680 s.

53. Pratov O‘., To‘xtayev A.S., Azimova F.O‘., Saparboyev I.Z, Umaraliyeva M. T. *Biologiya (Botanika).* (Turkman tilida). 2017. 144 s.

54. https://share.google/wE6g3M2tmNWmwxjQX

ДОДАТКИ

Додаток А

Термінологічний словник

Біологічні типи – життєві форми, в основу яких покладено положення бруньок поновлення: **гемікриптофіт** – багаторічна рослина, у якої бруньки поновлення знаходяться близько поверхні грунту; **геофіт** – багаторічна рослина, у якої бруньки поновлення знаходяться в грунті; т**ерофіт** – однорічна рослина, що переносить несприятливий сезон у вигляді насіння; **хамефіт** – напівкущ, у якого бруньки поновлення знаходяться на нижній частині надземних пагонів, які на зиму не відмирають; **фанерофіт** – дерево чи кущ з відкритими бруньками поновлення на надземних пагонах.

Брунька – зачатковий пагін.

Будова листка: піхва – нижня частина листка, що більш чи менш щільно охоплює стебло й відрізняється за формою від листкової пластинки; **пластинка** – основна частина листка у більшості вищих рослин, переважно розширена; **черешок** – нижня, часто звужена й стеблоподібна частина листка, якою він прикріплюється до стебла.

Будова стебла: вузол – ділянка стебла, що несе листки; **міжвузля** – ділянка стебла між сусідніми вузлами.

Видозмінені корені: гаусторії – присоски, за допомогою яких рослина-паразит висмоктує поживні речовини з іншої рослини; дихальні корені розвиваються на стеблі рослини, що росте у воді; **запасаючі корені** – переважно потовщені корені, які є вмістищем запасних речовин; **пневматофори** – додаткові корені, які розвиваються на надземних пагонах і поглинають вологу з повітря; **повітряні корені** – це додаткові корені, які розвиваються на наземній частині рослини (на стеблах або гілках) і знаходяться у повітрі, а не в ґрунті.

Видозмінені листки – це органи рослин, що в процесі еволюції змінили свій зовнішній вигляд та внутрішню будову для виконання додаткових функцій, окрім основних (фотосинтезу та транспірації). Ці зміни допомагають рослині адаптуватися до специфічних умов середовища.

Основні види та приклади видозмін: **колючки**

Функція: Захист від поїдання тваринами та зменшення випаровування води.

Приклади: Кактус (листки повністю перетворилися на голки), барбарис.

Вусики

Функція: Закріплення слабкого стебла на опорі для росту вгору.

Приклади: Горох (у вусики видозмінюються верхні листочки складного листка).

Соковиті (м'ясисті) луски

Функція: Накопичення та зберігання води та поживних речовин.

Приклади: Цибуля, алое.

Сухі (покривні) луски

Функція: Захист внутрішніх частин бруньки або цибулини від висихання, механічних пошкоджень та холоду.

Приклади: Зовнішні луски цибулі, брунькові луски дерев.

Ловильні апарати (пастки)

Функція: Захоплення та перетравлення комах для отримання азоту (характерно для комахоїдних рослин).

Приклади: Венерина мухоловка, непентес (листок у формі глечика).

Приквітки

Функція: Приваблення комах-запилювачів або захист квітки.

Приклади: Пуансетія (яскраво-червоні листки навколо дрібних квіток).

Видозмінені пагони – це стебла, які в процесі еволюції змінили свій вигляд та функції, пристосувавшись до виживання, накопичення поживних речовин або розмноження.

Ось основні типи, розділені на підземні та надземні:

1. Підземні видозміни (запас їжі та розмноження)

Кореневище: Зовні схоже на корінь, але має бруньки та лускоподібні листки (наприклад, у пирію, конвалії, папороті).

Бульба: Потовщена частина стебла з великим запасом крохмалю. Має «вічка» (бруньки). Класичний приклад — картопля.

Цибулина: Дуже вкорочене стебло (денце) з м'ясистими листками-лусками, де зберігаються вода й цукри (цибуля, тюльпан, часник).

2. Надземні видозміни (захист та опора)

Колючки: Тверді гострі вирости для захисту від поїдання тваринами (глід, дика груша). Важливо: у кактуса колючки — це листки, а не пагони.

Вуса (вусики): Тонкі пагони, що допомагають рослині чіплятися за опору (виноград, огірок) або розмножуватися (суниця).

Стеблові сукуленти: Потовщені зелені стебла, що накопичують воду (кактуси).

Екоморфа (екологічна форма) – це група організмів (рослин або тварин), що мають подібні морфологічні та фізіологічні ознаки, які виникли внаслідок пристосування до певних умов середовища існування. Це відображення адаптації до конкретних екологічних факторів, таких як вологість, освітлення, ґрунт чи температура.

Екотип – сукупність рослин з усталеними морфологічними ознаками, пристосованих до певних екологічних умов.

Пагін – осьовий орган квіткових рослин, що складається з стеблової частини, листків та бруньок і здатний до верхівкового росту.

Ліана – витка чи лазяча рослина з пагонами, що потребують підтримки.

Напівпаразит – зелена рослина, здатна до обмеженого фотосинтезу, але частково живе за рахунок інших живих рослин.

Паразит – не зелена рослина, паразитує на інших рослинах.

Додаток Б

Діагностичний тест з ботаніки (9 завдань)

Мета проведення тестування. Завдання, розроблені для тестування, спрямовані на перевірку сформованості понятійного термінологічного апарату учнів та їх розуміння ключових понять по темі: Видозміни пагона. Тест дозволяє оцінити:

1. Базові теоретичні знання (питання 1-2).
2. Уміння застосовувати знання термінів при визначенні рослин (питання 3-6).
3. Здатність до інтеграції набутих знань (питання 7-9).

Крім використання тестових завдань, перевірку застосування термінів можна провести на загербаризованому матеріалі. Пирій повзучий із видовженими розгалуженими кореневищами краще гербаризувати на стадії плодоношення із добре сформованими виповненими колосками суцвіття складний колос. На такому гербарному зразку можна перевірити здатність учнів до інтеграції набутих знань, якщо вони зможуть відповісти на запитання вчителя: 1. Які способи розмноження характерні для загербаризованої рослини? (Насінням та частинами кореневища). 2. Який спосіб розмноження переважає? (Насінням – при освоєнні рослиною нових площ; вегетативно в межах забур’яненої ділянки, навіть при виполюванні рослин, коли збільшується кількість відрізків кореневища.)

Тестові завдання

№	Питання	Варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Колючки листкового походження характерні для	А. Барбарису Б. Груші В. Шипшини Г. Терну	А
2.	Колючки стеблового походження характерні для	А. Будяка Б. Миколайчиків В. Обліпихи Г. Ожини	В
3.	Шипи виникають на стеблі у	А. Гледичії Б. Аличі В. Аґрусу Г. Малини	Г
4.	Запасаюча функція переважає у	А. Вусиків Б. Колючок В. Бульб Г. Шипів	В
5.	Функція захисту характерна для	А. Соковитих лусочок Б. Колючок В. Вусиків Г. Ловчих апаратів	Б
6.	До комахоїдних рослин належать	А. Повитиця Б. Росичка В. Цибуля Г. Горох	Б
7.	Цибулина складається лише із соковитих лусочок, бруньки та додаткових коренів у	А. Тюльпана Б. Нарциса В. Проліски Г. Лілії	Г
8.	Потовщене кореневище характерне для	А. Пирію Б. Фіалки В. Ірисів Г. Осоки	В
9.	Бульбоцибулина характерна для	А. Підсніжника Б. Рясту	Б

		В. Конвалії Г. Первоцвіту	