

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії і екології
Кафедра ботаніки

БРЮФЛОРИСТИЧНИЙ КОМПОНЕНТ ФЛОРИ
СМТ КАЛАНЧАК (ХЕРСОНСЬКА ОБЛАСТЬ)

Кваліфікаційна робота (проект) на здобуття
ступення вищої освіти «магістр»

Виконала: студентка 217М групи

Спеціальності 091 Біологія

Освітньо-наукової програми «Ботаніка»

Сотник Наталія Володимирівна

Керівник к. б. н., доцент Загороднюк Н.В.

Рецензент к. б. н., доцент Гасюк О.М.

Херсон – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	6
1.1. Історія селища міського типу Каланчак.....	6
1.2. Фізико - географічна характеристика.....	9
РОЗДІЛ 2. ПОНЯТТЯ ПРО УРБАНОФЛОРУ.....	12
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	16
РОЗДІЛ 4. УРБАНОБРІОФЛОРА СМТ КАЛАНЧАК.....	18
4.1 Видовий склад та систематика мохоподібних.....	18
4.2. Біоморфологічний аналіз.....	24
4.3. Географічний аналіз.....	29
4.4. Екологічна структура.....	34
4.4.1. Екологічні групи за відношенням до освітлення.....	35
4.4.2. Екологічні групи за відношенням до зволоження.....	38
4.4.3. Екологічні групи за відношенням до хімізму субстрату.....	41
4.4.4. Екологічні групи за відношенням до поживності субстрату....	44
4.4.5. Екологічні групи за відношенням до синантропізації.....	47
4.4.6. Екотопічний та субстратний розподіл мохоподібних.....	49
РОЗДІЛ 5. МІСЬКІ МОХОПОДІБНІ ЯК ОБ’ЄКТИ ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНИХ ПРЕДМЕТІВ «БІОЛОГІЯ» ТА «ПРИРОДОЗНАВСТВО.....	54
5.1. Експедиція як форма навчальної діяльності в закладі загальної середньої освіти.....	54
5.2. Мохоподібні як об’єкти вивчення предмету «Біологія» в закладі загальної середньої освіти	60
5.3. Розробка шкільної біологічної екскурсії “Маленький світ поряд з нами”	67
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76
ДОДАТКИ.....	83
Додаток А. Анотований список мохоподібних смт. Каланчак.....	84

ВСТУП

Актуальність дослідження. Підвищення наукового інтересу до мохоподібних в останні роки пов'язане із високим рівнем антропогенного тиску на навколишнє середовище та практичним значенням мохів як біоаккумуляторів та біоіндикаторів різноманітного забруднення і порушення екологічних систем. Встановлення особливостей поширення бріофітів на території населених пунктів – міст, сіл, селищ міського типу – є важливим як визначення напрямку трансформації природної бріофлори в процесі синантропізації. Також відзначимо, що саме на прикладі рослин рідного міста чи селища людина вперше знайомиться з флорою та рослинністю свого краю.

Потяг до природи закладений у кожній людині від народження, бо вона сама частина природи. Екологічна освіта та виховання школярів є зараз найбільш актуальним завданням сучасної школи. Величезна роль у вихованні екологічно грамотних членів суспільства належить, в першу чергу, вчителям природничого циклу, зокрема вчителям біології.

Тому тема нашого дослідження, присвяченого встановленню особливостей бріофлори селища міського типу Каланчак та можливих напрямків використання місцевих мохоподібних при вивченні предмету «Біологія» в шкільному курсі біології визнана нами актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана в рамках науково-дослідної теми кафедри ботаніки «Антропогенна трансформація фіторізноманіття Північного Причорномор'я: закономірності та можливості управління процесом» (2017-2019 рр.).

Мета дослідження: встановити склад і структуру бріофлори смт Каланчак, як прикладу урбанізованої території в межах півдня України, та розглянути можливість використання міських мохоподібних як

об'єктів вивчення предмету «Біологія» в закладах загальної середньої освіти.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені **завдання**:

1. Скласти короткий нарис природних умов території дослідження, як прикладу урбанізованої системи.

2. Встановити видовий склад мохоподібних, які мешкають в межах смт. Каланчак.

3. Виявити структурні особливості дослідженої групи мохоподібних шляхом проведення систематичного, географічного, біоморфологічного, екологічного та ектопічного аналізу.

4. Розглянути можливості використання мохоподібних як натуральних об'єктів вивчення в курсі предмету «Біологія» в закладах загальної середньої освіти.

Об'єкт дослідження: мохоподібні антропогенно трансформованих територій Північного Причорномор'я.

Предмет дослідження: формування складу і структури флори мохоподібних селища міського типу Каланчак.

Для реалізації поставлених завдань нами використаний блок спеціальних та загальнонаукових **методів**. Серед загальних методів відзначимо аналіз і синтез, індукцію і дедукцію. Спеціальні ботанічні методи включають класичні польові та лабораторні дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів:

1. Вперше складено анотований список мохоподібних смт Каланчак, який налічує 28 видів мохоподібних.

2. Внаслідок дослідження структурних особливостей бріофлори смт. Каланчак встановлено, що вона пристосувалась до антропогенного навантаження, про що свідчить перевага мультизонального географічного елемента, високий ступінь синантропізації (50%) та значна кількість видів, що оселяються на кам'янистих субстратах.

Практичне значення: на основі матеріалів, зібраних при виконанні дипломної роботи, розроблена біологічна шкільна екскурсія, яка знайомить з мохами та красою природи. Методичні розробки можуть використовуватися в навчальному процесі як доповнення до глибшого вивчення учнями теми “Мохоподібні”, та для більшого зацікавлення біологією.

Зразки мохоподібних з території смт Каланчак передані на кафедру ботаніки Херсонського державного університету. Вони використані для виготовлення навчального біологічного гербарію. Гербарій рекомендуємо використовувати під час лабораторних занять з дисциплін «Ботаніка «систематика рослин», «Екологія», «Бріологія», «Науково-дослідницький практикум з ботаніки» як роздатковий та демонстраційний матеріал.

Апробація результатів дослідження: результати виконаного дослідження мохоподібних смт Каланчак апробовані шляхом відкритої публікації.

Публікації: за результатами роботи опублікована науково-популярна стаття:

Загороднюк Н.В., Сотник Н.В. Мохоподібні смт. Каланчак (Херсонська область) як об’єкт вивчення при викладанні дисципліни «Біологія» в ЗЗСО // Метода (Наука і методика): Зб.наук. і метод праць/відп.ред. М.Ф. Бойко. – Херсон: Вид-во ФОП Вишемірський, 2019. – С. 57-62

РОЗДІЛ 1

ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Історія селища міського типу Каланчак (Херсонська область)

Каланчак – селище міського типу, адміністративний центр Каланчацького району Херсонської області (46°15'18" північної широти 33°17'36" східної довготи) (рис. 1.1, А). Селище тягнеться із заходу на схід по обидва боки річки Каланчак, середня висота території над рівнем моря не перевищує 4 м [50].

Започатковане 1794 р. село Каланчак дістало назву від однойменної річки. Уперше про неї згадує Геродот (V ст. до н.е.): «Шоста річка – Гіпакіріс – починається з озера, перетинає озеро скіфських кочівників і впадає в море біля міста Каркінітиди, лишаючи з правого боку так званий Ахіллів біг» (Тендру) [29]. Локалізацією Гіпакіріса займалися багато дослідників, і хоча в понизі Каланчака не збереглося слідів грецької фортеці Каркінітиди, все-таки більшість з них ідентифікували Гіпакіріс із Каланчаком [62,63,64].

В пізніші часи місцевий степ заселили скіфи. Дана територія пов'язана з важливою подією в політичному житті Скіфії – війною з перським царем Дарієм. Автори XVIII ст. називають Кам'яний міст через річку Каланчак Дарієвим [29]. З виникненням Кримського ханства, а потім Запорізької Січі степ між Дніпром і Перекопом надовго став місцем сутичок, а річка Каланчак – важливим військовим плацдармом [36, 47-50, 64].

Після приєднання Криму і Північної Таврії до Росії у 1783 р. неподалік від майбутнього села почали осідати кріпаки – втікачі з північних українських губерній. 1794 р. сюди вислано частину учасників Турбаївського повстання на Полтавщині. 17 сімей осіли біля кам'яного

мосту через річку Каланчак (рис. 1.1, Б). Вони і заснували казенне село Каланчак [65].

Розвитку населеного пункту в наступні роки сприяв чумацький шлях, що пролягав через Каланчак, а також прибуття сюди нових груп переселенців.

Основним заняттям каланчацьких селян було хліборобство й скотарство. Протягом 1899-1913 рр. в Каланчаку збудовано 5 парових млинів, в селі діяли 42 вітряки, два цегельно-черепичні заводи. Місцеве населення також жило з гончарства. На початку ХХ ст. в селі з'явилися пошта, телеграф, ветеринарна та земська лікарні. На 1907 р. в Каланчаку налічувалось 2 земські, церковнопарафіяльна та 3 школи грамоти [36].

11 вересня 1941 року Каланчак був окупований німецькими військами. Звільнили населений пункт 2 листопада 1943 року [36].

Відчутні зміни відбулися на селі в 60-ті роки, коли в степи прийшла вода Північно-Кримського каналу. Завдяки зрошенню тут вирощують озиму пшеницю, кукурудзу, кормові трави, рис, овочі та фрукти, більша частина мешканців Каланчака задіяна в сільському господарстві.

З 1967 року Каланчак став селищем міського типу [57].

У 1931 р. в селищі засновано Каланчацький маслозавод. У 60-ті роки підприємство виробляло, крім вершкового масла, морозиво та казеїн. У 1995 р. підприємство реорганізовано у ВАТ "Каланчацький маслозавод", а в 2011 році – в ПАТ "Каланчацький маслозавод". Сьогодні це велике сучасне молокопереробне підприємство [36].

Станом на 2019 рік площа селища становить 217,06 км², чисельність населення складає 9 251 осіб [50, 54].



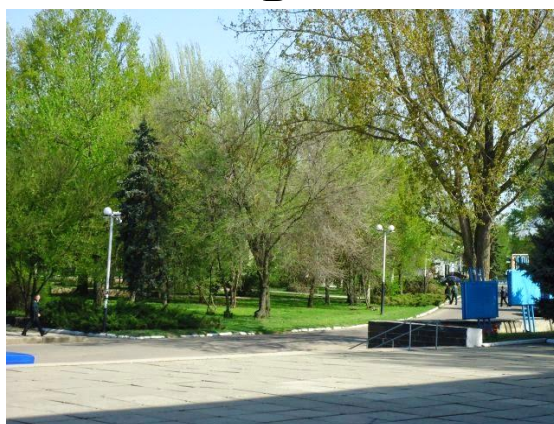
А



Б



В



Г



Д

Рис. 1.1. Каланчак – населений пункт Херсонської області:
 А – селище на мапі Херсонщини; Б – пам'ятник першопоселенцям
 Каланчака; В – річка Каланча; Г-Д – парк культури та відпочинку.

1.2. Фізико-географічні особливості території дослідження

Каланчацький район розташований в степовій зоні. По його території протікають річка Каланчак та Північно-Кримський канал, його омивають води Каркінітської та Джарилгацької заток Чорного моря [1, 47, 64].

Каланчак розташований в континентальній області кліматичної зони помірних широт і характеризується помірно-континентальним кліматом з м'якою малосніжною зимою та спекотним посушливим літом. На формування клімату Каланчака найбільший вплив мають розташування району в поясі низького тиску помірних широт і на шляху західного перенесення повітря, панування помірних (морських і континентальних) повітряних мас і окремі вторгнення арктичного або тропічного повітря, а також діяльність Чорного моря [57].

Найнижча температура на дослідженій території спостерігається в січні (-15°C), найвища – в липні ($+30,5^{\circ}$). Навесні і восени частими є приморозки. Тривалість безморозного періоду у Каланчаку складає в середньому 170-180 днів. Взимку вторгнення арктичних повітряних мас змінюється циклонами, які приносять відлигу.

Річна кількість опадів, характерна на території дослідження, складає 300 - 400 мм. Найбільше їх випадає в червні місяці, найменша – в жовтні. Переважна кількість опадів випадає влітку у вигляді злив; в результаті проходження холодного фронту може випадати град [15, 54].

Однією з головних особливостей ґрунтового покриву в межах Каланчака є досить великий вміст солей та їх солонцюватість. Найголовнішими ґрунтами є чорноземи південні та темно-каштанові слабкозасолені ґрунти. З корисних копалин на території залягають цементні й цегляно-черепичні глини [65, 60, 64].

Через Каланчак протікає річка Каланча, що проходить територіями Чаплинського та Каланчацького районів та впадає в Чорне море. Загальна довжина її становить 43 км (рис. 1.1, В).

Річка Каланча відноситься до старіючих та пересихаючих річок, для яких характерно заболочення заплави, її заростання водною рослинністю, замулення русла, зменшення швидкості течії. Це призводить до процесів підтоплення смт. Каланчак та прилеглих до річки земель [50].

З півночі та сходу селища Каланчак проходять гілки Північно-Кримського каналу. Канал слугує для забезпечення водою сільськогосподарських угідь. Поверхня в межах каналу рівнинна. Глибина залягання ґрунтових вод від 1-2 до 20-40 м. Вздовж каналу насаджені лісосмуги [30, 50, 64].

Територія Каланчака лежить в південній степовій зоні. Місцеві степи майже повністю розорані, витоптані великою рогатою худобою та використанні під забудівлі та городи. Збереглися окремі фрагменти пустельних полиново-типчаково-ковилових степів. В умовах значного засолення ґрунтів та посушливого клімату ці степи є найбільш ксерофітними. Рослинний покрив їх мозаїчний, комплексний. З ксерофітних напівчагарничків у ценозах домінуючим є полин таврійський (*Artemisia taurica*). На дещо підвищених місцях тут переважає костриця валлійська (*Festuca valesiaca*), житняк гребінчастий (*Agropyron cristatum*), з різнотрав'я - кермек Мейєра (*Limonium meyeri*), конюшина польова (*Trifolium arvense*). В прогалинах - тонконіг бульбистий (*Poa bulbosa*), бурачок пустельний (*Alyssum desertorum*). Крім пустельної степової рослинності, на території селища Каланчака та його околиць відзначені ділянки солончаків, фрагменти водно-болотної рослинності, приуроченої до заплави річки [15, 30, 51, 57].

На території Каланчака розташований Парк культури і відпочинку площею 11 гектарів (рис. 1.1, Г-Д). Рослинність парку дуже

різноманітна: різнотрав'я, насадження дерев, водяна та болотна рослинність, на кам'яних спорудах групками розмістилися мохи. Зелені насадження у парку виконують важливу санітарно-гігієнічну функцію, що виявляється у формуванні комфортного для населення мікроклімату, збагаченні атмосфери фітонцидними речовинами, очищення її від шкідливих механічних домішок і газів.

Серед деревоподібних форм парку можна відмітити такі дерева як клен (*Acer*), береза (*Betula pendula*), верба (*Salix*), сосни (*Pinus*). Рослинний покрив парку багатий на різнотрав'я родин Жовтецеві, Лободові, Злакові. Через парк протікає річка Каланча, на її невеликій площі вільно плаває ряска мала (*Lemna minor*), сальвінія плаваюча (*Salvinia natans*). У деяких місцях річка сильно заболочена, ценози одноманітні за структурою. Домінуючим є очерет південний (*Phragmites australis*), рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia*) [15, 57].

РОЗДІЛ 2

ПОНЯТТЯ ПРО УРБАНОФЛОРУ

Одним з напрямків розвитку суспільства є процес зростання значення міст, що супроводжується їх ростом і розвитком, зростанням питомої ваги міського населення, поширенням міського способу життя в певній області, країні, світі. Подібне явище називається **урбанізацією** [3, 22].

Будь-яке місто має досить складну структуру, це система що характеризується безліччю внутрішніх і зовнішніх зв'язків природного, технічного, соціального походження. Місто – динамічна екологічна система, оскільки його формують рослини, тварини, різні мікроорганізми з середовищем їхнього існування. При цьому головними системотвірними процесами є потоки речовини і енергії. Складовими системами міста є дві базові підсистеми – природна і антропогенна [4, 45].

В даний час твердження про те що в світі зараз практично не залишилося природних флор, не піддаючись в тій чи іншій мірі антропогенному впливу, приймається більшістю дослідників. До одного з типів антропогенно трансформованих флор відноситься **урбанофлора**, яка формується в умовах міських агломерацій, має специфічну структуру і характерні для неї флорогенетичні процеси. У містах генезис флори має стихійний подвійний характер. З одного боку відбувається формування місцевої флори в умовах урбанізованого середовища, з іншої – процес формування нової флори в умовах власних антропогенних екотопів. Це складні процеси, що йдуть у часі та просторі, вони постійно взаємодіють. Головними факторами в трансформації урбанофлори за останні 100-200 років були поєднання місцевої флори, занос нових видів рослин, інтенсивна інтродукція та здичавіння рослин [9, 45, 53].

Негативною стороною технічного прогресу в поселеннях для флори є створення тут нового екологічного середовища з високою концентрацією антропогенних факторів та високим рівнем стресу. Це може бути забруднення атмосферного повітря, високий рівень шуму, інші, такі як зосередження підприємства на обмеженій території, висока щільність населення, міграційні процеси, тощо [10, 61].

Зрубвання лісів, розвиток сільського господарства призвели до створення нових біотопів для різних рослин і поширенню антропохорних елементів – були інтродуковано багато культурних видів, а разом з ними і бур'яни. Випасання худоби, створило можливість для поширення ксеротермних елементів і їх спільнот. Поява нових місць проживання (лук, штучних водойм) призвело до вторинного поширення мезо-, гігро-, і гідрофітів. У цілому спостерігалось розширення ареалів багатьох рослин, збільшувалося як видове різноманіття, так і різноманітність біотопів і спільнот, які їх населяють [33, 45, 46, 49].

Провідним екологічним фактором, що визначає напрямок формування флори в урбанізованому середовищі, є діяльність людини, яка суттєво змінює природні умови міста. Змінна рослинного покриву селища виражається, в першу чергу, в змінні корінної рослинності новими рослинними угрупованнями, що повністю або частково утворені синантропними видами.

Всі види мохів, як і інші рослини, на території населеного пункту перебувають під антропогенним тиском і відповідно до своїх біологічних особливостей реагують на цей тиск. Одні види являються більш стійкими, інші менш. Бріофлора в містах формується цілком спонтанно, за рахунок міграції мохоподібних з місцевих природних ценозів (степових, лісових, літофільних тощо), так і через занесення нових видів з транспортними потоками антропогенного походження. Діяльність людини якщо і впливає на цей процес, то опосередковано [2, 11, 24, 37, 55].

Антропоізація природних ландшафтiв є потужним фактором змiни рослинного покриву в межах мiста i примiських зонах. Всi компоненти рослинностi потерпають вiд рекреацiйного навантаження, як вiд безпосереднього витоштування, так i вiд погiршення якостi ґрунтiв через ущiльнення. Витоштування також затримує рiст наґрунтових мохоподiбних в рекреацiйних зонах; епiфiтнi види знаходяться у бiльш вигiдному становищi.

Причиною змiни видового складу мохоподiбних може стати дiя рiзних забруднюючих речовин. Особливо чутливi до полютантiв епiфiтнi мохоподiбнi. Разом з атмосферною вологою вони вбирають всi елементи, розчиненi в нiй, зокрема важкi метали i iншi шкiдливи речовини. Швидко поглинання елементiв у досить значних кiлькостях iстотно полегшується й тим що у мохоподiбних велика поверхня тiла (порiвняно з об'ємом).

Пошкодження мохiв внаслiдок забруднення атмосферного повітря подiляють на “прихованi”, “хронiчнi” та “гострi”. Під впливом низьких концентрацiй полютантiв, як правило нетривалих, виникають непомiтнi (“прихованi”) пошкодження, якi змiнюють фiзiологiчно-бiохiмiчнi процеси, а також диференцiацiю та гаметогамез. Разом iз порiвняно рiдкiсним спороношенням у багатьох видiв мохоподiбних порiвняно невисокi концентрацiї полютантiв посилюють цей процес, збiльшуючи спiввiдношення вегетативних форм, оскiльки у багатьох видiв, що розмножуються вегетативним шляхом, забруднення стимулює утворення органiв вегетативного розмноження. Хронiчнi пошкодження виникають внаслiдок дiї довготривалих перiодiв забруднення на пiдвищених концентрацiях полютантiв [25, 38].

Аналізуючи стан брiофлори, можна визначити основнi напрямки змiн, якi пов'язанi з урбанiзацiєю селища. Вони проявляються у збiдненi видового складу мохiв, зменшеннi площi поширення окремих видiв або

їх повного зникнення в межах досліджуваного регіону, зниження їх проєктивного покриття, частоти трапляння [7, 12, 15].

РОЗДІЛ 3

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основою для виконання роботи став гербарний матеріал мохоподібних, зібраний на території селища міського типу Каланчак. Збір зразків мохів зазвичай проводився експедиційно-маршрутним методом [12, 14, 37, 45]. Дослідженням була охоплена територія житлової забудови (одноповерхові приватні будинки) та рекреаційна зона – парк культури та відпочинку. Зібрані матеріали були приурочені до найбільш типових місцезростань на території селища, де переважно мешкають місцеві мохоподібні: стіни та дахи будівель, паркани та мури; ділянки ґрунту, не зруйновані витоптуванням; стовбури листяних дерев.

В межах окремого екотопу збиралися всі складові мохового угруповання, локалізованого на окремій невеликій ділянці. З кори дерев та кам'янистих субстратів мохи зрізалися ножем, зразки на ґрунті видалялись разом з субстратом (не менш ніж 0,5-1,0 см в глибину). Фіксувалися умови, в яких мешкали зібрані мохоподібні.

Зібрані мохоподібні ідентифіковані в лабораторії біорізноманіття та екомоніторингу кафедри ботаніки Херсонського держуніверситету. Видова приналежність мохоподібних визначалась за допомогою світлооптичної техніки (мікроскопи Біолам-2, МікМед) стандартним порівняльно-морфологічним (анатомічний, морфологічним та палінологічним) методом з використанням спеціальних визначників [5-8, 12]. Назви видів та їх положення в межах надвидових таксонів уточнені згідно останній таксономічних зведень [13, 66].

Аналіз бріофлори селища Каланчак проведений за окремими положеннями класичної схеми бріофлористичних досліджень [22, 57]. Для розрахунків використовувалися можливості програмного продукту MsExcel. Таблиці, графіки та діаграми, представлені у відповідних

розділах, розбудовані з використанням відповідних функцій MsExcel 2013.

В основу структурних аналізів дослідженої групи мохоподібних Каланчака, представлених в роботі, покладена стандартна статистична обробка отриманих даних, а саме розрахунок відсоткової участі окремих виділених груп в межах загальної сукупності. Дослідження систематичної структури передбачало встановлення загального видового різноманіття групи, розподіл видів по таксонам більш високого рангу та систематизація їх у відповідності до видового і родового насичення [13, 19].

Окремо досліджена роль в розбудові бріофлори географічних елементів – специфічних одиниць, під якими розуміють „групу видів, що мають подібне поширення” [14, 37]. За цим принципом географічні елементи здебільшого описують відповідність центрів масовості зростання мохоподібних рослинно-кліматичним зонам північної півкулі.

Життєві форми мохоподібних, дослідження розподілу яких в бріофлор є метою біоморфологічного аналізу, виділялися нами за способами наростання і галуження стебла, а також за їх взаємним розташуванням в дернинці та відносно субстрату. Життєві форми окремих видів мохів визначалися нами за результатами власних польових спостережень і лабораторних досліджень зразків мохоподібних на уточнювались шляхом порівняння з відомостями, наведеними в літературних джерелах [12, 16, 37].

Екотопічна і субстратна диференціація досліджених мохоподібних визначена в процесі ідентифікації мохоподібних шляхом аналізу записів в польових щоденниках про місцезростання мохоподібних, а також за відомостями, наведеними у науковій літературі [16, 17, 27]. Особливості проведення окремих екологічних аналізів мохоподібних наведені у відповідних підрозділах дипломної роботи.

РОЗДІЛ 4

УРБАНОБРІОФЛОРА СМТ КАЛАНЧАК

4.1. Видовий склад та систематика мохоподібних

Дослідження мохоподібних смт. Каланчак проводилося нами протягом 2016 – 2019 років. Зразки мохоподібних збиралися в процесі екскурсії по території смт. Каланчак, в різних екотопах, на різних субстратах.

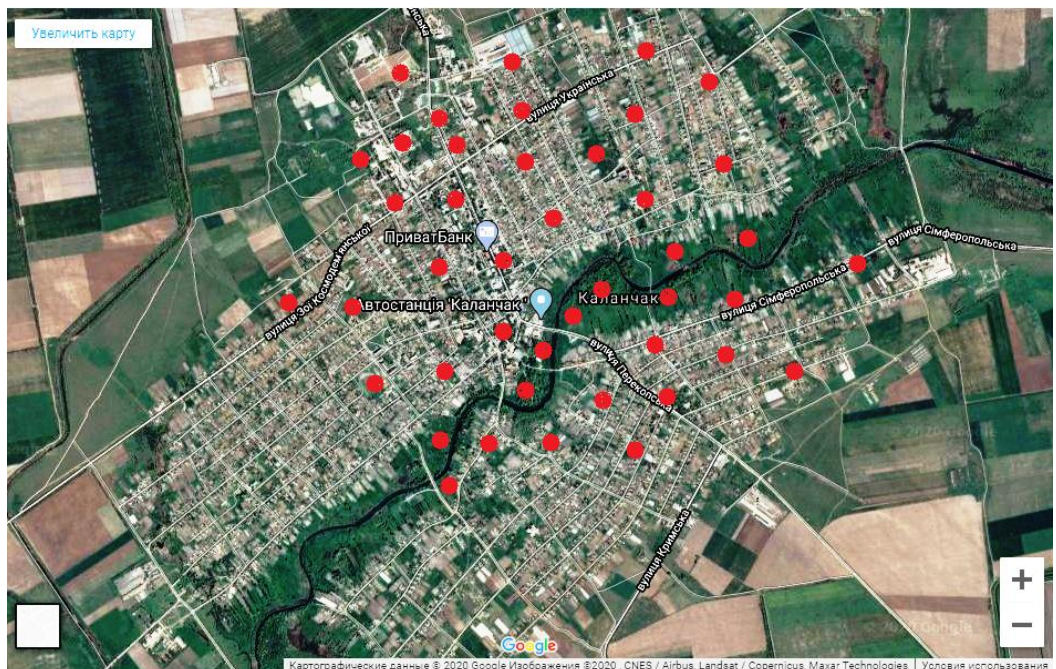


Рис. 4.2. Супутникова карта смт Каланчака. Червоними точками позначено місця збору мохоподібних.

Після ідентифікації зібраних зразків за допомогою визначників і флор [5-8, 52, 27, 28] нами було визначено 28 видів мохоподібних. Вони представляють 16 родів, 9 родин та 7 порядків відділу Мохи (*Bryophyta*):

Funariales**Funariaceae**

Funaria hygrometrica Hed

Grimmiales**Grimmiaceae**

Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.

Pottiales**Pottiaceae**

Syntrichia ruraliformis (Besch.) Cardot.

Syntrichia ruralis (Hedw.) F. Weber & Mohr

Tortula canescens Mont.

Tortula muralis Hedw.

Tortula acaulon (With.) R.H. Zander.

Tortula lindbergii Broth.

Barbula unguiculata Hedw

Pterygoneurum ovatum Hedw

Bryales**Bryaceae**

Bryum argenteum Hedw.

Bryum caespiticium Hedw.

Bryum dichotomum Hedw.

Bryum kunzei Hornsch.

Bryum elegans Nees.

Ptychostomum rubens Mitt.

Ptychostomum pallens Brid.

Orthotrichales**Orthotrichaceae**

Orthotrichum diaphanum Hedw.

Orthotrichum pumilum Sw.

Hypnales

Hypnaceae

Pyralisia polyantha (Hedw.) Schimp.

Hypnum cupressiforme Hedw.

Ditrichaceae

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.

Amblystegiaceae

Amblystegium serpens (Hedwig) Schimper

Pseudocampyllum radicale (P. Beauvois) Vanderpoorten & Hedenas

Brachytheciaceae

Brachythecium campestre (Müller Hal.) Schimper

Brachytheciastrum velutinum (Hedwig) Ignatov & Huttunen

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske

Rhynchostegium murale (Hedw.) Schimp.

Для встановлення особливостей виявленої бріофлори необхідно в першу чергу дослідити видове різноманіття надвидових таксономічних груп – родів, родин, порядків (за необхідністю). За отриманими даними, після порівняння з результатами аналізу інших бріофлор, встановлюють, які роди і родини відіграють найважливішу роль у формуванні дослідженої флори [7, 20, 21]. Розподіл видів по окремим родинам та родам в бріофлорі смт. Каланчак наведені в таблиці 4.1. та на рисунку 4.2.

Таксономічний аналіз показав, що серед виявлених мохів за видовим різноманіттям переважаючими родинами є *Pottiaceae* (8 видів) та *Bryaceae* (7 видів) (табл. 4.1, рис. 4.3, рис. 4.4).

Таблиця 4.1.

Видове насичення родин бріофлори смт. Каланчак

№	Родина	Кількість видів	%
1	Grimmiaceae	1	3
2	Pottiaceae	8	29
3	Bryaceae	7	25
4	Orthotrichaceae	2	7
5	Нурпачеае	2	7
6	Ditrichaceae	1	4
7	Amblystegiaceae	2	7
8	Brachytheciaceae	4	14
9	Funariaceae	1	3
Разом		28	100



Рис. 4.3. Систематичний спектр родин бріофлори смт. Каланчак

До *Pottiaceae* (29,0 %) відносяться мохи, що зростають на ґрунті, а також на скелях на прошарках гумусу, зрідка – на корі дерев. Аридна родина *Pottiaceae* – найчисленніша в бріофлорі України; в межах природної флори мохоподібних вона посідає перше місце [6, 12, 14]. Для нашого дослідження важливо, що мохи родини *Pottiaceae* є переважаючою таксономічною групою в ценобріофлорі різних типів степів та солончаків. В ектопах на території смт. Каланчак Поттієві, очевидно, переселилися зі степових фітоценозів. Представники даної

родини присутні у всіх міських бріофлорах Півдня України, наприклад, серед мохоподібних міста Херсона (*Tortula muralis*).



А

Б

Рис. 4.4. Представники провідних родин бріофлори смт Каланчак.

А – *Syntrichia ruraliformis* (*Pottiaceae*); Б – *Bryum dichotomum* (*Bryaceae*).

Родина *Bryaceae* (25,0 %) представлена багаторічними мохами, які зростають дернинками або окремими особами. Представники родини Брієві поширені як в аридних, так і в гумідних районах. В найчисленнішому роді родини – *Bryum* – наявні види дуже різної екології, в тому числі пристосовані до антропогенного навантаження (антропотолерантні) рослини, типові для населених пунктів (*Bryum argenteum*, *Bryum dichotomum*).

Помітно відстає від провідних родин *Brachytheciaceae* – 4 види. Родина *Brachytheciaceae* (14,0 %) в Україні представлена мохами, які зростають на ґрунті, гнилій деревині, відслонених гірських порід, на окремих каміннях, та на антропогенних субстратах. Брахітецієві Каланчака – це переважно види широкого спектру екологічної толерантності, які раніше відзначались у дуже різних фітоценозах (*Brachytheciastrum velutinum*, *Brachythecium campestre*, *Oxyrrhynchium hians*). Виключенням є *Rhynchostegium murale*, нечисленні знахідки

якого приурочені до відслонень піщаників і сланців, та рідше – до кам'яних стін в ботсадах і парках [17].

Також невеликою кількістю видів в межах бріофлори селища Каланчак представлені родини *Orthotrichaceae*, *Amblystegiaceae*, *Hypnaceae* (рис. 4.3). Вони, так само як родини *Pottiaceae* та *Bryaceae*, є складовими спектру провідних родин бріофлори України, тобто є типовим для даного регіону [13, 14].

Родину *Orthotrichaceae* (7 %) представляють дрібні епілітні та епіфітні мохи, які зростають невеликими округлими подушками чи подушкоподібними дернинками. Родина Ортотрихові утримується в складі антропогенно трансформованих бріофлор за рахунок стійких до атмосферного забруднення видів роду Ортотрих, які здатні переселятись на кам'янисті субстрати (*Orthotrichum diaphanum*, *O. pumilum*).

Представників родини *Hypnaceae* (7%) на урбанізованих територіях небагато. Гіпнові погано реагують на забруднення атмосфери та механічні пошкодження в умовах міста; виключенням є *Pylaisia polyantha*, *Hypnum cupressiforme*, що активно заселяють міські сквери та парки, в першу чергу через здатність поєднувати спорове та вегетативне розмноження.

Родина *Amblystegiaceae* (7 %) багата видовим різноманіттям. Це дрібні або потужні мохи різної екологічної приуроченості – епігеї, епіліти, епіфіти, галофіти. Однак всі вони потребують багато вологи, оскільки ця неморальна родина походить з широколистяних лісів Голарктики. Найпоширеніший вид – Амблістегіум повзучий (*Amblystegium serpens*).

Інші родини бріофлори не такі численні, але кожна по-своєму цікава.

Представники *Grimmiaceae* (3%) – мешканці кам'янистих субстратів. Мають подушкоподібну життєву форму – щільні дернинки та подушки від темно-зеленого до чорного або сірого кольору від

кінцевих волосків. Гриммієві звичайно нечисленні в межах міст, але поодинокі види трапляються дуже рясно, зокрема, *Grimmia pulvinata*.

Родина *Ditrichaceae* (4%) об'єднує однорічні та багаторічні мохи. До цієї родини належить відомий кожному бріологу вид – Цератодон пурпуровий (*Ceratodon purpureus*). Він не тільки поширений у природних екотопах, завдяки дуже інтенсивному вегетативному, споровому розмноженню, та спроможності відновляти пошкоджені дернинки через утворення вторинних протонем. Він бере участь у заселенні нових екотопів антропогенного походження, в різноманітних вторинних сукцесіях територій зруйнованих ценозів (заростання після пожеж, вирубок, будівельних та гірничовидобувних робіт). Цератодон - це класичний, найтиповіший синантропний вид мохів.

Цікава родина *Funariaceae* (4%) представлена однорічними або багаторічними рослинами. Найбільш поширений вид є Фунарія вологомірна (*Funaria hygrometrica*), який є нітрофілом, переважає у місцях, багатих азотом, антропогенного походження.

Таким чином, бріофлора селища Каланчак малочисельна. Вона складається з видів провідних родин бріофлори степової зони України, з переважанням *Pottiaceae* та *Bryaceae*. Решта родин представлені в дослідженій бріофлорі мохами шіроких спектрів екологічного уподобання, які витривали до антропогенної дії.

4.2. Біоморфологічний аналіз

Життєві форми мохоподібних, як і вищих рослин в цілому, є відображенням взаємодії виду з біотичними та абіотичними компонентами екосистеми. Формуючи в процесі еволюції власну життєву форму, організм таким чином «відповідає» на умови навколишнього середовища.

Розподіл життєвих форм по групах в рамках окремо виділеної бріофлори визначається перш за все умовами зволоження, температурного

режиму, субстрату, освітлення. Класифікація життєвих форм не співпадає з систематичною класифікацією, яка ґрунтується на будові генеративних органів і відображає "кровну спорідненість" рослин [12]. У мохоподібних немає того строкатого різноманіття біоморф, яке ми можемо бачити в родинях таких квіткових рослин, як Розові або Бобові, однак і їх гаметофіти не є систематично уніфікованими.

Перші спроби виділення типів життєвих форм у мохів ґрунтувалися на особливостях будови стебла окремої рослини. Так, в роботі Т. Герцога (1926 р.) наводиться три типи життєвих форм (форм росту) гаметофітов мохів [11]. Класифікація недосконала і цікава тільки в аспекті історії біології.

Більш продумані класифікації життєвих форм мохоподібних, зумовлена на аналізі будови цілої мохової дерновини, були розроблені в середині 20-го століття. М. П. Слободян запропонував виділяти у листяних мохів такі життєві форми: дерновини, подушки, павутини, общинки, протонематичну, плаваючу і висячу форми. Але його схема все одно є недосконалою; схема Слободяна була доповнена Гаймінгом та Робертсом (1950 р.). Вона більш чітка і охоплює майже все розмаїття форм мохоподібних [12].

Ряд науковців удосконалювали систему біоморф Гаймінгама-Робертсона, переробляючи її під потреби власних досліджень. Однією з таких удосконалених схем, наведених в роботах М.Ф. Бойка та Н.В. Загороднюк [17, 42], ми скористались при дослідженні мохів смт Калансак. Розглянемо характеристику основних типів життєвих форм мохоподібних, які можуть утворювати мохоподібні.

Життєву форму дернинну утворюють верхоспорогонні мохи та печіночники з вертикальним ростом стебла в дернині, які взагалі не розгалужені або галузяться дихотомічно (вилчасто). **Нещільна дернина** легко, без зусиль може бути розділена на стебла, оскільки не скріплюється ризоїдною повстю, в **щільній дернині** стебла скріплені в

нижній частині ризоїдами, які переплетені між собою. Специфіка будови **подушкоподібної дернини**, яка дуже схожа на подушечку, – наявність на стебельцях мохів численних бічних галузок, які в свою чергу також галузяться, через що дернинка набуває округло-опуклої форми [6, 12].

Подушкові життєві форми властиві верньоспорогоним мохам, що характеризуються радіальним розташуванням стебла в дернині та рясним симподіальним чи дихотомічним галуженням. Подушки дуже щільні, більш округлі, ніж подушкоподібні дернинки, і вирізняються рясним галуженням окремих стебелець. Велика та мала подушка розрізняються виключно за розмірами – перший підтип має у висоту кілька десятків сантиметрів, другий – десятки міліметрів.

Життєву форму **килим** утворюють бокоспорогоні мохи, таломні та листостеблові печіночники; спільною ознакою є ріст головних спорогонів паралельно поверхні субстрату. У таких рослин дернинки сланкі, але невисокі; гілки гаметофітів стелються по субстрату або невисоко піднімаються над ним. Форму **сланевого (таломного) килима** мають виключно марчанчієві печіночники, вони зовні схожі на дихотомічно галузисті нерівні пластинки.

Павутинистий килим формують бокоспорогоні мохи з дуже тонкими сланкими гілочками; утворена ними структура нагадує тонке нещільне павутиння, з помітними «комірочками» між гілок. **Плоскі килими** формують мохи, головні і бічні гони яких розростаються в одній площині; при цьому верхівки гілочок можуть розташовуватись перпендикулярно до субстрату. Такі килими, як правило, товсті, потужні і досить щільні за структурою; окремі гілочки досить важко виділити, не пошкодивши всю структуру. Це дуже поширена серед бокоспорогонних мохів біоморфа.

Життєва форма **сплетіння** зустрічається серед мохів степової зони рідко. Її формують види справжніх мохів зі сланкими головними гонами та рясним бічним галуженням. Підтип щільного та нещільного сплетіння

відрізняються щільністю переплетення гонів, окрім того, стебла нещільноплетевних мохів слабогалузисті і майже позбавлені ризоїдів. Характерною ознакою щільного сплетіння є активне галуження головного гона і утворення великої кількості бічних гілок [14]. Сплетіння схоже з біоморфою павутинистого килима, від якого відрізняється розташуванням стебел моху в кілька ярусів (це помітно при лабораторному розборі зразків).

Порівняння біоморф мохоподібних Каланчака з представленими вище моделями показало, що досліджені бріофіти здатні утворювати 5 відмін життєвих форм.

Результати аналізу представлені на таблиці 4.2, рисунку 4.5.

Таблиця 4.2

Життєві форми мохоподібних смт. Каланчак

№	Життєва форма	Кількість видів	%
1	Подушка мала	4	14
2	Дернина рихла	9	36
3	Дернина щільна	6	22
4	Килим плоский	6	23
4	Килим павутинчастий	2	7
Разом		28	100

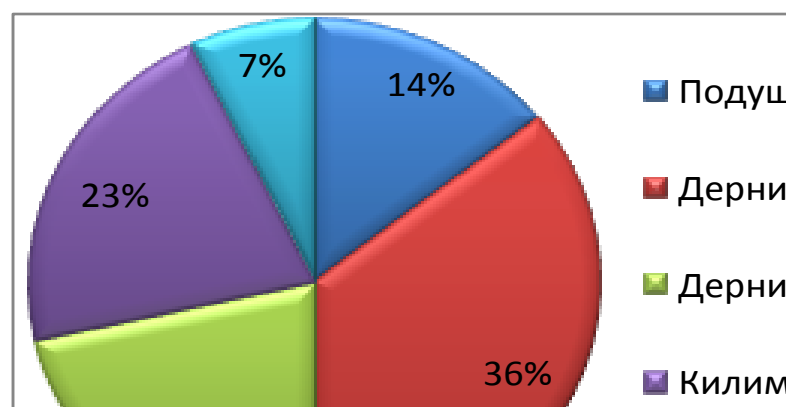


Рис. 4.5. Спектр біоморф бріофлори смт. Каланчак

Нами встановлено, що тут наявні види, здатні утворювати п'ять життєвих форми – три верхоспорогонні та дві бокоспорогонні (рис. 4.4). Переважають дернина рихла (10 видів, 36 %), дернина щільна (6 видів, 22 %), і килим плоский (6 видів, 23 %). Найменший показник виявився у життєвої форми подушка мала (4 вида, 14%), та у килима павутинчастого (2 вида, 7%).



А



Б



В



Г

Рис. 4.6. Життєві форми мохоподібних смт Каланчак.

А – подушка мала (*Grimmia pulvinata*); Б – дернина щільна (*Bryum argenteum*); В – килим плоский (*Pylaisia polyantha*); Г – килим павутинчастий (*Oxyrrhynchium hians*).

Подушку малу представляють такі види, як *Grimmia pulvinata*, *Tortula muralis*, *Orthotrichum pumilum*, *Orthotrichum diaphanum*. Для цих

мохів спільною є схильність рости на твердих, міцних поверхнях, як-то кора дерев та різні камені. Щільну дернину утворюють такі види, як *Bryum argenteum*, *Bryum caespiticium*, *Bryum dichotomum*, *Bryum kunzei*, *Bryum elegans*, *Ptychostomum pallens* (рис. 4.6). Виявлені щільнодернинні мохи – нагрунтові мешканці, віддають перевагу місцям більш ущільненим та сухим.

Дернина рихла характерна для *Syntrichia ruralis*, *Syntrichia ruraliformis*, *Tortula canescens*, *Tortula lindbergii*, *Ptychostomum rubens*, *Ceratodon purpureus*, *Barbula unguiculata*, *Funaria hygrometrica*, *Pterygoneurum ovatum*. Мохи, які утворюють такі життєві форми, також оселяються на ґрунтах: щільних та рихлих, сухих та вологих.

Бокоспорогоний вид *Pylaisia poliantha* представляє життєву форму килим плоский.

Килим павутинчастий характерний для *Brachytheciastrum velutinum*, *Oxyrrhynchium hians* (рис. 4.6).

Як видно з представлених даних, переважають в спектрі верхоспорогонні біоморфи, структура яких дозволяє таким мохам довше зберігати вологу. Переважання верхоспорогонних біоморф є наслідком сукупності дії природних і антропогенних екофакторів, надзвичайно несприятливих для мохоподібних.

Означені біоморфи є в групі панівних і регіональній бріофлор півдня України. Склад панівних біоморф дослідженої бріофлори вказує на її аридоголарктичний характер.

4.3. Географічний аналіз

Під географічною структурою розуміють спектр географічних елементів та ареологічних груп видів певної території, визначений шляхом об'єднання видів, у відповідні групи та наступного проведення

кластерного аналізу. Це – узагальнений опис специфіки поширення складових флори.

Ареологічні групи виділяються на основі об'єднання видів, ареали яких мають схожість в просторово-географічному відношенні. При цьому враховуються сучасні ареали видів, як за результатами класичних бріологічних робіт, так і зі більш сучасними уточненнями. Побудова та аналіз спектру ареологічних груп дозволяє виявити специфіку бріофлори, встановити географічні зв'язки, прослідкувати за історією її формування [16, 17].

В сучасній географії рослин не існує єдиної загальноприйнятої класифікації географічних елементів. В залежності від мети дослідження використовуються різні класифікаційні схеми, відбір яких визначається специфікою самого флористичного дослідження. Всі існуючі підходи поділяються на дві групи: дослідники враховують при з'ясуванні географічної структури лише географічні особливості сучасних ареалів видів, та окрім суто географічних особливостей в географічному аналізі використовується екологічна чи фітоценотична специфіка поширення видів [11, 12, 13]. При проведенні географічного аналізу бріофлори смт. Каланчак нами визначено розподіл видів за географічними елементами відповідно до другої групи аналізів.

Географічний елемент – це еволюційно – історично складений комплекс (група) видів, які мають схожі центри масового зростання, розвитку та становлення. Еволюційно-географічний елемент – синтетичний елемент, одночасно відображає географічні, еколого – ценотичні, історичні і в деякій мірі – генетичні особливості [1, 15]. Результати проведених аналізів представленні в таблиці 4.3 та на рисунку 4.7.

Таблиця 4.3.

Географічна структура бріофлори смт. Каланчак

№	Елементи	Кількість видів	%
1	Мультизональний	8	29
2	Аридний	6	21
3	Неморальний	10	36
4	Давньосередземноморський	1	3
5	Бореальний	3	11
	Разом	28	100

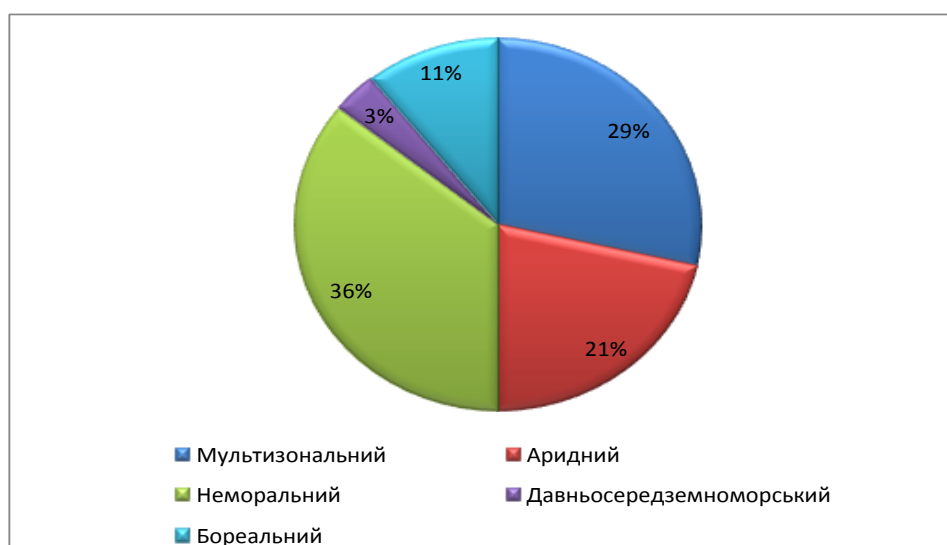


Рис. 4.7. Спектр географічних елементів бріофлори смт. Каланчак

Встановлено, що мохоподібні смт. Каланчак належать до п'яти географічних елементів бріофлори – мультизонального, неморального, аридного, давньосередземноморського, бореального.

Домінантною групою виявилися представники **неморального географічного елемента** – (10 видів, 36%) бріофлори та **мультизонального** – (8 видів, 29%). До неморального елемента відносять види мохоподібних, поширені в широколистяних лісах Голарктики та поза її межами в аналогічних місцезростаннях. Формоутворювачами неморальних лісів є дуб, клен, ясен, і саме з фітоценозами, які складаються з означених деревних порід або інших листяних дерев (тополі, верби), пов'язане зростання неморальних мохоподібних (рис. 4.7, Б). Неморальні мохи поза лісовими ценозами

можна знайти на луках, трав'янистих схилах та в чараниках. Серед таких мохів багато епіксильних (ростуть на гнилій деревині) та епіфітних (на корі дерев) видів.

Види, широко розповсюджені по Земній кулі, для яких важко визначити центр масовості, відносяться до **мультизонального** географічного елементу (рис. 4.7, А). Мультизональними видами є мохоподібні, які масово зростають в кількох суміжних зонах Голарктики і на кількох материках.

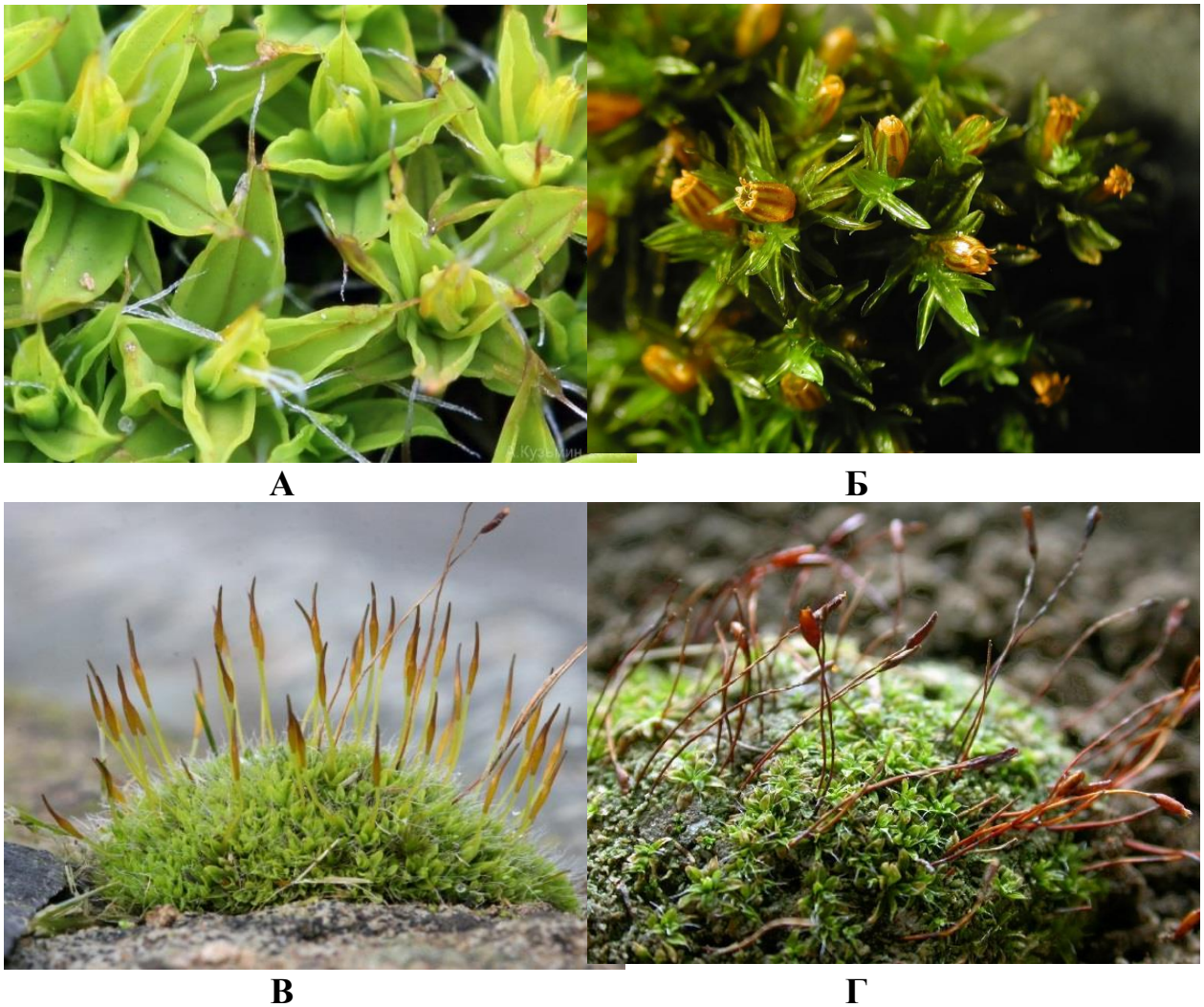


Рис. 4.8. Мохоподібні за географічними елементами:

А – мультизональний (*Syntrichia ruralis*); Б – неморальний (*Orthotrichum pumilum*); В – аридний (*Tortula muralis*); Г – давньосередземноморський (*Tortula canescens*).

Мультизональні мохоподібні в будь-якому регіоні зростають в межах дуже різних екосистем та екоотопів, і є дуже строкатою в систематичному відношенні групою. Відзначимо, що мультизональні мохи також досить витривалі до антропогенного впливу. Даний географічний елемент представляють такі види, як *Grimmia pulvinata*, *Syntrichia ruralis*, *Bryum argenteum*, *Bryum caespiticium*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*.

Друге місце в географічному спектрі поділяють аридний (6 видів, 21%) та бореальний (3 види, 11%) елементи. **Аридний** елемент об'єднує види листяних мохів, поширення яких пов'язане головним чином з аридними (спекотними і посушливими) ландшафтами Голарктики, складаючи основу комплексу мохоподібних степів, напівпустель і пустель [15-17]. Аридними компонентами бріофлори смт Каланчак є місцеві степові види, такі як *Syntrichia ruraliformis*, *Tortula lindbergii*, *Tortula muralis*, *Bryum kunzei*, *Pterygoneurum ovatum*. (рис. 4.7, В).



Рис. 4.9. Бореальний географічний елемент (*Brachytheciastrum velutinum*).

Бореальний елемент включає види, поширення яких пов'язане із зоною хвойних лісів помірної зони Північної півкулі. У бореальному елементі бріофлори зібрано в основному види лісові, які беруть участь у наземному покриві хвойних і дрібнолистяних лісів, а також болотяні і

лучні види. У меншій мірі в бореальний елемент включаються види скельні та епіфітні. Бореальних мохів багато серед представників родин *Bryaceae* та *Brachytheciaceae*. До бореального географічного елемента належать *Bryum elegans*, *Ptuchostomum pallens*, *Brachytheciastrum velutinum* (рис. 4.9).

Давньосередземноморський географічний елемент представлений одним видом – *Tortula canescens* (рис. 4.8, Г). Види даного географічного елемента приурочені до зростання на вапняках в чагарниках і степах, а просторово (за походженням) – до області Давнього Середземномор'я [15, 17].

Отже, серед мохоподібних смт. Каланчак виявлене переважання неморальних видів. В листяних лісах Голарктики, звідки беруть початок ареали неморальних мохів, основним субстратом є кора дерев і саме цей субстрат є основним місцем зростання мохів в парку смт Каланчак. Для антропогенно трансформованого середовища в межах смт Каланчака цілком обґрунтованою є підвищена роль мультизоналів, які відзначаються широкими діапазонами екологічної толерантності і високим ступенем витривалості. Таким чином, бріофлору смт. Каланчак з географічної точки зору можна вважати мультизонально – неморальною.

4.4. Екологічна структура

Мохоподібні, як і інші рослини, займають місцеперебування в залежності ставлення до факторів оточуючого середовища – вологи, світла, температури, хімічного та механічного складу субстрату та ін., та від норми реакції на їх дію. За цим показником виокремлюють екологічні групи видів (екоморфи). Екологічні характеристики видів в цьому випадку мають відносний характер, оскільки у мохоподібних, через відсутність справжніх тканин, відносно малі розміри та

специфічну життєву стратегію, анатомо-морфологічна будова не є однозначним показником екоморфи (на відміну від вищих рослин). Особливості місцеперебувань (схильність мохів вибирати певний комплекс екоумов для життя) є більш надійним критерієм для виділення екологічних груп у мохоподібних [11, 16, 23].

При дослідженні особливостей екології мохоподібних смт Каланчак нами проаналізований розподіл цих рослин на групи за відношенням до зволоження середовища (гігроморфи), освітлення місцезростання (геліоморфи), загальна поживність середовища (трофоморфи) та хімічних властивостей субстрату (хемоморфи).

4.4.1. Екологічні групи за відношенням до освітлення

За відношенням до ступеня освітленості місцезростання найпростішою є наступна класифікація мохоподібних: геліофіти – ростуть на відкритих, освітлених ділянках; сциофіти – мешкають в місцях, позбавлених сильного освітлення які мінімум протягом сезону вегетації бріофітів, не ростуть на ділянках, що підпадають під вплив прямого сонячного світла; тіньовитривалі види – оселяються як на повному світлі, так і в затіненні. Третю групу, що об'єднує види з широким діапазоном потреби в освітленні, в різних працях називають – факультативними геліофітами, факультативними сциофітами, гемісциофітами або геліосциофітами [11, 15]. Результати розподілу досліджених мохоподібних по геліоморфам представлені на таблиці 4.4 та на рисунку 4.10.

Таблиця 4.4

Геліоморфна структура мохоподібних смт. Каланчак

№	Геліоморфа	Кількість видів	%
1	Геліофіти	18	65
2	Сциофіти	6	23
3	Геліосциофіти	4	12
	Разом	28	100

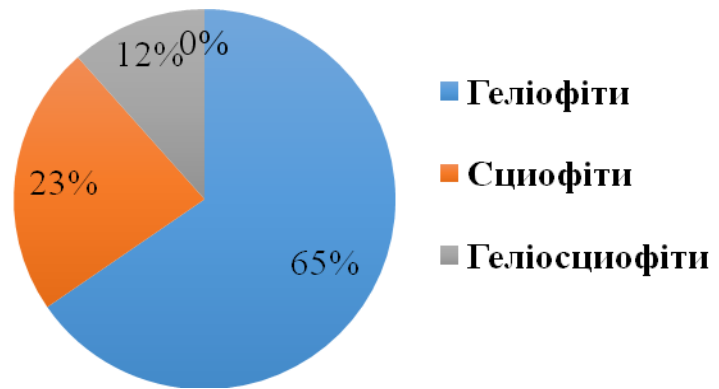


Рис. 4.10. Спектр геліоморф мохоподібних смт. Каланчак

Переважаючим екологічним елементом серед мохоподібних смт Каланчак виявилися **геліофіти** (18 видів, 65%), (рис. 4.11, А). Світлолюбні мохи можна розпізнати за рядом ознак. Це формування акрокарпної (верхоспорогонної) біоморфи, причому нерідко гаметофіт розетковидний або брунькоподібний, низький; ортотропний ріст гонів (перпендикулярно до сумстрату); анатомо-морфологічні пристосування, що захищають від надлишку світла: папіли та потовщення клітинних оболонок, наявність скловидних волосків, сріблястий колір дернинок.



А



Б

Рис. 4.11. А – геліофіт (*Tortula acaulon*); Б – сциофіт (*Bryum elegans*).

Геліофітна геліоморфа характерна для степових видів, для мохів відкритих галявин поряд з лісовими насадженнями, вони також ростуть на освітлених скелях і каменях. Саме такі місцезростання типові для геліофітів [2, 10, 12].

Друге місце просідає група **сциофітів** (6 видів 23%). Це переважно бокоспорогонні мохи з характерним ростом гонів в довжину, пласким, горизонтальним галуженням. У них часто зустрічається пласке, дворядне обліснення стебел, ріст ярусами та лінзоподібна форма клітин листка (рис.4.9, Б). Місце зростання більшості сциофітів пов'язане з густою трав'янистою або деревною рослинністю. Наприклад, їх багато в міських скверах і парках, як на корі дерев, так і на ґрунті.



*Рис. 4.12. Геліосциофіт *Hypnum cypressiforme*.*

Геліосциофітів серед мохоподібних смт Каланчак виявилось найменше (3 види, 12%). Їх характерною рисою є значний діапазон норм реакцій вегетативного тіла гаметофіта на умови освітлення: гаметофіти, що виростили в затінених і сильно освітлених умовах, відрізняються за кольором, розміром і формою бічних гілок (рис. 4.11). Геліосциофіти є найпоширенішою геліоморфою в ценозах зі строкатим спектром екоотопів, де наявні різні умови освітлення і затінення [14, 15]. В межах

антропогенно трансформованих ценозів геліосциофіти, як правило, переважають. В межах смт Каланчак зменшення кількості геліосциофітів відбулося, можливо, через зростання числа геліофітів.

Таким чином, за відношенням до ступеня освітлення субстрату бріофлора смт Каланчака є геліофітною.

4.4.2. Екологічні групи за відношенням до зволоження

Екогрупу мохів відносно цього параметру докільля можна визначити за наявністю (або відсутністю) ознак, що носять назву ксероморфних: щільної, подушкоподібної форми дернини, здатність закручувати компактною спіраллю листки при їх зневодненні; кілюватої, трубчастої, жолобчастої форми листків, облямованих, загорнутих в трубку країв листової пластинки тощо. Структурами накопичення вологи у мохів є гіалінові клітини стебла і листків, листові “вушка” [23, 36, 45]. Мохи, що мають подібний комплекс ознак, є посухостійким, такі, що не мають – вибагливим до вологи.

Аналіз структури гігроморф проведений нами переважно на основі даних літератури, де вказані екологічні уподобання мохів. Також враховувався вигляд дернинки, особливості місцезростання зібраних мохів на території дослідження та наявність ксероморфних ознак. В межах бріофлори смт Каланчак було виділено чотири елементи за відношенням до зволоження, які представлені в таблиці 4.5 та на рисунку 4.13.

Таблиця 4.5

Гігроморфна бріофлора смт. Каланчак

№	Гігроморфи	Кількість видів	%
1	Ксерофіти	5	18
2	Мезоксерофіти	15	58
3	Мезофіти	7	19
4	Мезогігрофіти	1	4
	Разом	28	100

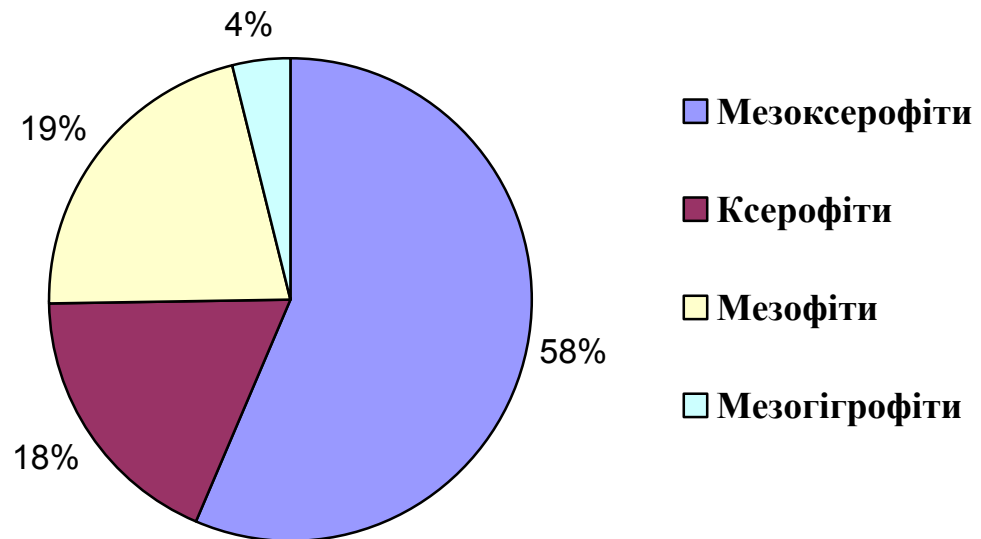


Рис. 4.13. Спектр гігроморф мохоподібних смт. Каланчак

Як видно з представлених даних, перше місце серед досліджених мохоподібних займають **мезоксерофіти** (15 видів, 58%). Відрив представників даної екоморфи в межах спектру значний – вона об’єднує майже 2/3 виявлених видів. До цього екологічного елементу відносяться види затінених і закритих експозицій, наземні мохоподібні сухих схилів. У видів даної екоморфи зустрічаються хвилястість та складчастість листків, папілозність клітинних оболонок, загорнуті краї листової пластинки та брунькоподібно обліснені гони. До групи мезоксерофітів включена низка мохів-ефемерів (рис. 4.14, Б), які явно відають перевагу ектопам з достатнім зволоженням, але мають ознаки ксеричності: жилки, що переходять у довгий прозорий волосок, наявність на листках виростів, пластинок і складок [45, 53]. Мезоксерофітами серед мохів Каланчака є *Hypnum cupressiforme*, *Ptychostomum rubens*, *Tortula canescens*.

Група мезофітів і ксерофітів знаходиться на другому місці. **Мезофітів** 6 видів, (19 %), для них у забезпечені водою важливу роль відіграє достатня вологість субстрату (при збереженні значення атмосферного живлення). В будові їх вегетативних органів ксерофітні та гігрофітні анатомо-

морфологічні риси поєднані і виражені однаково сильно, іноді переважають ті чи інші. Для мезофітів характерна приуроченість до субстратів і ценозів з достатнім постійним режимом зволоження, вони майже не трапляються на відкритих освітлених ділянках (рис. 4.14, В). представниками цієї екоморфи на дослідженій території є такі мохи, як *Brachytheciastrum velutinum*, *Pseudocampylium radicale*, *Rhynchostegium murale*.



А



Б



В



Г

Рис. 4.14. Гігроморфи мохоподібних смт Каланчак: А – ксерофіт (*Orthotrichum diaphanum*); Б – мезоксерофіт (*Tortula lindbergii*); В – мезофіт (*Amblystegium serpens*); Г – мезогігрофіт (*Funaria hygrometrica*).

Ксерофіти (5 видів, 18%), найбільш пристосовані до умов недостатньої водності. Гаметофіти ксерофітних мохів надзвичайно гігроскопічні, їм часто притамана біоморфа щільної дернини і наявність кінцевих волосків, багат шарової листкової пластинки, потовщених клітинних оболонок. Ксерофітами є *Syntrichia ruraliformis*, *Syntrichia ruralis*, *Tortula acaulon* (рис. 4.14, А).

Останнє місце в спектрі гігроформ посідають **мезогігрофіти** (1 вид, 4%). Такі мохоподібні в умовах стабільного гідрологічного режиму відають перевагу ділянкам з посиленням зволоження. Мезогігрофітів багато серед чагарникових та лучних мохоподібних. Пристосування мезогігрофітів до підтримання водного балансу (ризоїди, парафілії, листові вушка) спрямовані на швидке поповнення вологи, витраченої в процесі випаровування. Незворотні втрати вологи мезогігрофіти уникають, оселяючись в ектопах, де має місце збереження та накопичення вологи [45, 52, 53]. Представником мезогігрофіта є *Funaria hygrometrica* (рис. 4.13, Г).

Враховуючи проаналізовані дані, можна зробити висновок, що бріофлора Каланчака відносно режиму зволоження різко є мезоксерофітною.

4.4.3. Екологічні групи за відношенням до хімізму субстрату

Групи мохоподібних, що виділяються за відношенням до хімізму субстрату, називають **хемоморфами**. Поняття хімізм субстрату дуже широке. Якщо мохоподібні ростуть на ґрунті, при визначенні специфічних хімічних властивостей субстрату враховується його кислотний і загальний сольовий режим, вміст карбонатів, азоту та гумусу. Для епілітів береться до уваги кислотна реакція та хімічний склад гірської породи. На основі отриманих даних визначається ознака, яка найяскравіше характеризує даний тип субстрату [13, 15, 45].

Як показав аналіз даних, наведених в літературних джерелах, серед 27 видів мохоподібних, виявлених на території смт Каланчак, наявні представники трьох хемоморф: інцертофіли, кальцефіли та індиференти. Відношення хемоморф представлено в таблиці. 4.6., та на рисунку. 4.15.

Таблиця 4.6

Структура хемоморф бріофлори смт. Каланчак

№	Хемоморфа	Кількість видів	%
1	Інцертофіли	20	74
2	Кальцефіли	6	19
3	Індиферентні	2	7
Разом		28	100

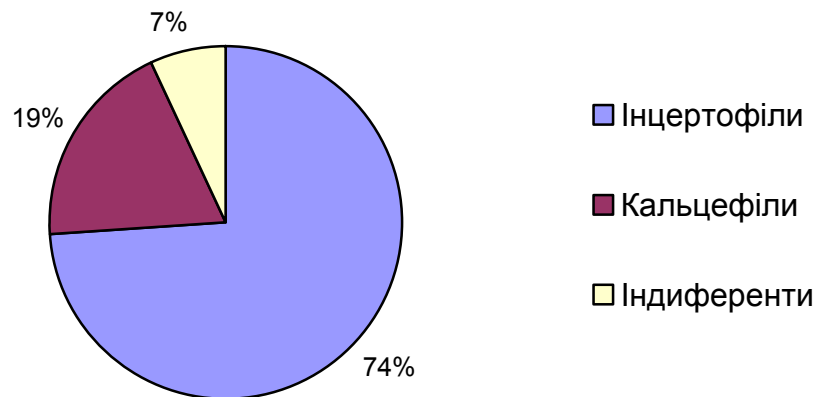


Рис. 4.15. Спектр хемоморф мохоподібних смт. Каланчак

Переважає серед вивчених мохів група **інцертофілів** (20 видів, 74%). Інцертофіли характеризуються відносно широкою екологічною амплітудою, однак не зростають на субстратах з чітко вираженим за будь-якою ознакою хімізмом. Вони не займають сильно засолених, сильноокислих ділянок, а на відслоненнях гірських порід оселяються на прошарках ґрунту, а не безпосередньо на поверхні відкритої скелі. Інцертофіли, як показали попередні дослідження, в степовій зоні переважають серед мохів лісових типів рослинності, їх багато серед

епіфітів, серед міських мохоподібних. Чимало інцертофілів і серед степових мохів (рис. 4.15, А).

Участь решти хемоморф значно менша. Друге місце займають **кальцефіли** (6 видів, 19%). В природних ценозах кальцефільні мохи віддають перевагу субстратам, багатим на сполуки Кальцію: відслонення крейд і вапняків, чорноземні і каштанові ґрунти. Зокрема в бріофлорі Херсонщини кальцефілів багато серед мохоподібних степових фітоценозів. В антропогенно зміненому середовищі кальцефіли охоче оселяються на вапняковому муруванні, різних парканах, на стінах покинутих будівель.



А



Б

Рис. 4.16. Представники хемоморфної бріофлори смт Каланчак.

А – інцертофіл (*Rhynchostegium murale*); Б – індиферент (*Barbula unguiculata*).

Індиферентні види (*Barbula unguiculata*, *Bryum caespiticium*) – мохоподібні, які також називають евритопами або еврифітами (рис. 4.16, Б). Ці мохи мають найширшу серед вищих безсудинних рослин амплітуду екологічної толерантності до складу субстрату [11-14, 45]. В бріофлорі степової зони доля індиферентів невелика, і серед мохоподібних смт Каланчака їх 7 %.

Тобто в цілому за відношенням до хімізму субстрату дослідженні мохи є різко інцертофільною групою. В цілому ж спектр хемоморф виявився помірно строкатим, що вказує на наявність в межах дослідженого міста низки екоотопів з відмінними субстратами.

4.4.4. Екологічні групи за відношенням до поживності субстрату

Групи мохоподібних, що виділяються за відношенням до загальної поживності (трофності) субстрату, називають **трофоморфами**. Мохоподібні, схильні оселятися на субстратах окремого типу, розподіляють на групи (трофоморфи) в залежності від того, наскільки багаті ці субстрати на легкозасвоювані поживні речовини. Даний рівень екологічної структури ценобріофлор описується системою трофоморф, розробленою для бріофлори степової зони України; за означеною методикою поживність субстрату визначається опосередкованим шляхом, на основі відмінностей в галузі інших профільних наук [45, 57].

За градієнтом зниження поживності субстратів, до яких приурочені мохи, серед складових бріофлори смт Каланчак виділено п'ять трофоморф (табл. 4.7 рис. 4.17).

Таблиця 4.7

Структура трофоморф бріофлори смт. Каланчак

№	Трофоморф	Кількість видів	%
1	Оліготроф	3	11
2	Олігомезотроф	8	30
3	Мезотроф	11	37
4	Мезоевтроф	4	15
5	Евтроф	2	7
	Разом	28	100

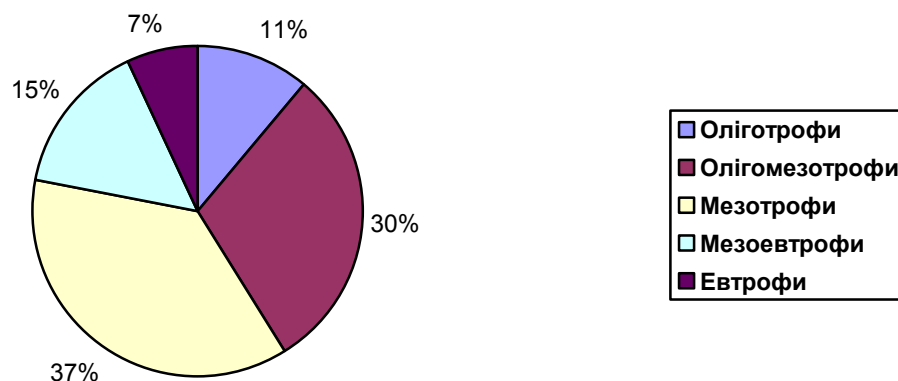


Рис. 4.17. Спектр трофоморф мохоподібних смт. Каланчак

За градієнтом зниження поживності субстратів, до яких приурочені мохи, серед складових бріофлори смт Каланчак встановлено переважання **мезотрофів** (11 видів, 37%), та **олігомезотрофів** (8 видів, 30%). Такі мохоподібні мають широкий діапазон екологічної толерантності до поживності субстрату, при цьому схильні заселяти субстрати з середнім вмістом поживних речовин (рис. 4.18).



А



Б

Рис. 4.18. Представники доміантних трофоморм бріофлори смт Каланчака: А – олігомезотроф (*Ceratodon purpureus*); Б – мезотроф (*Brachythecium campestre*).

Друге місце поділяють між собою групи **мезоевтрофів** (4 види, 15%) (рис. 4.19), які оселяються на субстратах з підвищеним вмістом поживних елементів, та група **оліготрофів** (3 види, 11%), які заселяють субстрати бідні, на поживні речовини (оліготрофів багато серед болотних мохів).

Найменшою є група **евтрофів** (2 види, 7%), які частіше оселяються на субстратах з надвисоким вмістом поживних речовин. Оскільки ґрунти на території смт Каланчак, вражені засоленістю, підтопленням та низьким вмістом поживних речовин, дана група мохоподібних трапляється дуже рідко. Евтотрофи представлені двома видами: *Bryum elegans*, *Funaria hygrometrica*.



Рис. 4.19. Мезоевтроф *Bryum kunzei*.

Отже, в спектрі трофоморф смт Каланчака, виявлена тенденція, характерна для бріофлор південного регіону України: переважання груп мохоподібних, що оселяються на субстратах з середньою або наближеною до середньої поживності. Таким чином бріофлору смт Каланчака можна вважати мезотрофно-олігомезотрофною.

4.4.5. Екологічні групи за відношенням до синантропізації

Синантропізація є одним із найбільш чітко виражених наслідків впливу людського фактору на природну флору взагалі та на регіональну зокрема, на що звертається увага в численних публікаціях ботаніків. Складові бріофлори перебувають під постійним антропогенним тиском, і відповідно до своїх особливостей на цей тиск реагують. Найпростішим з проявів реакції-„відповіді” є їх здатність (або нездатність) існувати в умовах антропогенно зміненого середовища, в екотопах антропогенного походження. Серед складових бріофлори Каланчака нами виділено три групи геміапофітну, евентапофітну та індигенофітну. [32, 38,39]

Таблиця 4.8

Синантропна структура бріофлори смт. Каланчак

№	Синантропна фракція	Кількість видів	%
1	Геміапофіт	14	50
2	Евентапофіт	10	36
3	Індигенофіт	4	14
Разом		28	100

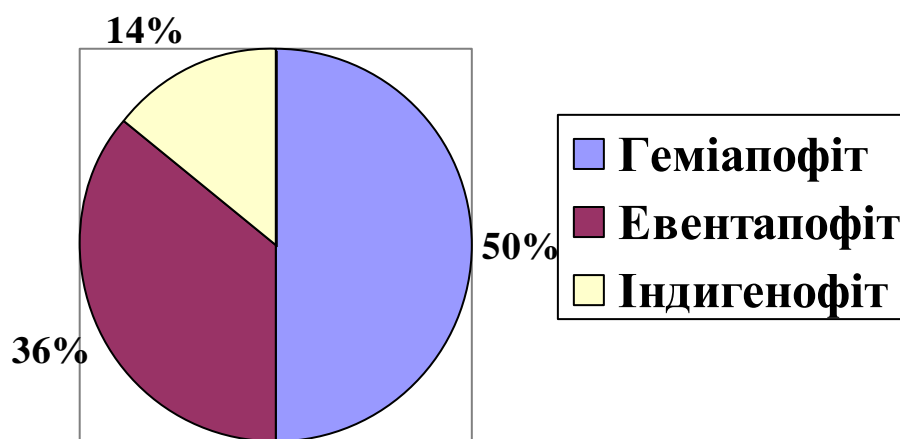


Рис. 4.20. Спектр синантропной фракції мохоподібних смт. Каланчак

Як ми бачимо на прикладі таблиці 4.8 та кругової діаграми 4.20, переважаючим є фракція геміапофітів. **Геміапофіти** (14 видів , 50%), які однаково успішно поселяються в місцевих природних угрупованнях та на антропогенних ектопах (вапнякові, цегляні, бетонні споруди, території кар'єрів, звалищ, смітезвалище) [38, 39]. Геміапофітні мохи смт. Каланчак в більшості своїй аридні і неморальні види. Геміапофітні види зустрічаються в більшості випадків в родинях *Pottiaceae* та *Bryaceae*.



Рис. 4.21. Синантропні представники бріофлори смт Каланчака: А – геміапофіт (*Barbula unguiculata*); Б – евентапофіт (*Pterigonium ovatum*), В – індигенопофіт (*Brachythecium campestre*).

Друге місце в спектрі синонтрапізації посідають **евентапофіти** (10 видів, 36%). Вони зустрічаються та поселяються в антропогенних екотопах, подібних за характеристиками до природних ценозів (оброблений вапняк, пеньки дерев в насадженнях, узбіччя стежок). В екотопах антропогенного походження вони є нестійким компонентом.

Індигенофітна група представляє 4 види (14%). Індигенофітні мохи зустрічаються лише в природних місцезростаннях (чагарникові зарості, неушкодженні вапнякові відслонення, ґрунти). В основному це моно- та оліговидні таксономічні групи. Індигенофіти смт Каланчак – це *Tortula canescens*, *Bryum elegans*, *Pseudocampyllum radical*, *Brachythecium campestre*.

Отже, в спектрі трофоморф смт Каланчака, виявлена тенденція переважання апофітних мохів, серед яких провідною групою є геміапофіти.

4.4.6. Екотопічний та субстратний розподіл мохоподібних

Мохоподібні, як і інші рослини, займають специфічні місцезростання в залежності від норм реакції на дію факторів оточуючого середовища – вологи, світла, температури, хімічного та механічного складу субстрату та інш. Це можна назвати одним словом – **екотоп** [7,13].

Складовою частиною екотопів є матеріальна основа, або субстрат. **Субстрат** – це основа життя рослини. Найважливіший компонент, поряд з сонцем і атмосферою. Субстрат – це те, що дозволяє рослині отримати харчування через корені, завдяки поливу, і запускає цілу систему, яка завершиться створенням клітинної структури. Нормальний ріст, а потім і плодоношення безпосередньо залежать від ґрунту, в якій знаходиться даний вид. Для вищих рослин субстратом майже завжди є ґрунт, у мохоподібних прикладів значно більше. Вони можуть оселятися

на стовбурах живих дерев, на гнилій деревині і рослинному опаді, на відкритих скелях. Якщо мохоподібні оселяються на певній території поряд з іншими рослинами, тоді вважається, що вони заселяють певну екологічну нішу разом з іншими рослинами в різних ценозах. **Екологічна ніша** — термін в екології, що описує взаємовідносини виду або популяції з екосистемою, та їхнє в ній розташування. Більш лаконічним визначенням поняття може бути формулювання «спосіб життя організму» [23,22].

Досліджуючи особливості поширення мохоподібних по території смт Каланчак, ми врахували їх диференціацію по субстратах і ектопах. В першому випадку узагальнено описувався тип поверхні, на якій мешкав мох (грунт, кам'яністі структури, стовбури дерев); в другому випадку – визначилися особливості освітлення ділянки, а також ступінь зволоження та збереження вологи. [40, 41, 42]

Для кожного виду виявлених мохоподібних характерна своя підбірка умов, в яких він зростає. Нижче наводимо їх характеристику.

Orthotrichum diaphanum – вид зібраний з основи стовбура тополі в парку, ділянка переміно освітлена яка добре висихає. Також цей вид був відібраний з основи стовбура верби яка росла на березі річки Каланча, ділянка переміно освітлена, волога. Зустрівся цей вид на даху старовинного житлового будинку, ділянка затінена але висихаючи.

Pylaisia poliantha – вид зібраний з основи стовбура тополі в парку біля озелененої алеї, ділянка має переміну освітленість, добре висихаюча.

Hypnum cupressiforme - вид зібраний з основи гнилого пенька у парку, ділянка добре освітлена та дуже добре висихаюча.

Orthotrichum pumilum – даний вид був взятий з основи стовбура таких дерев як тополя, верба, туя. З основи стовбура верби взятий у парку біля річки Каланча, ділянка освітлена, добре висихаюча. З основи стовбура туї взятий у парку біля житлового масиву, ділянка переміно

освітлена, добре висихає. Відібраний з основи стовбура тополі, край дороги, ділянка освітлена яка добре висихає. Також цей вид був знайдений на даху старовинного житлового будинку, ділянка затінена але висихаюча.

Зразки таких мохів як *Syntrichia ruraliformis*, *Syntrichia ruralis*, *Tortula muralis*, *Ceratodon purpureus*, *Pseudocampyllum radical*, *Pterygonerum ovatum* зібрано біля берега річки Каланча на землі, ділянка переменно освітлена яка добре висихає.

Grimmia pulvinata – зразок моху взятий з провулка Шкільного біля будинку Білого дому з підніжжя кам'яної огорожі, ділянка затінена, волога. Волога надходить від капель кондиціонера. Також цей вид зібраний біля кам'яної доріжки у парку, де затінено та волого.

У Каланчаку парк відпочинку та культури площею 11 гектарів розташований на правому березі річки Каланча де були старовинні поселення, про це свідчить залишки фундаментів. Біля цих залишків фундаменту розташовані великі брили каміння на яких колективними скупченнями розмістилися мохи, звідси я взяла для визначення наступні види мохів, а саме: *Tortula muralis*, *Tortula canescens*, *Bryum caespiticium*, *Bryum argenteum*, *Bryum dichotomum*, *Tortula acaulon*, *Tortula lindbergii*, *Barbula unguiculata* Ділянка затінена, добре висихаюча.

Не далеко від парку в житлових масивах на стінах будинків де затінена але добре висихаючі ділянка було знайдено такі види мохоподібних як *Brachythecium campestre*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Oxyrrhynchium hians*, *Rhynchostegium murale*, *Amblystegium serpent*

Через річку Каланча проходить пішохідний міст, на підніжжі якого були визначені такі види: *Bryum caespiticium*, *Bryum argenteum*, *Bryum dichotomum*, *Bryum kunzei*, *Bryum elegans*, *Ptychostomum rubens*, *Ptychostomum pallens*. Ділянка переменно освітлена, добре висихаюча.

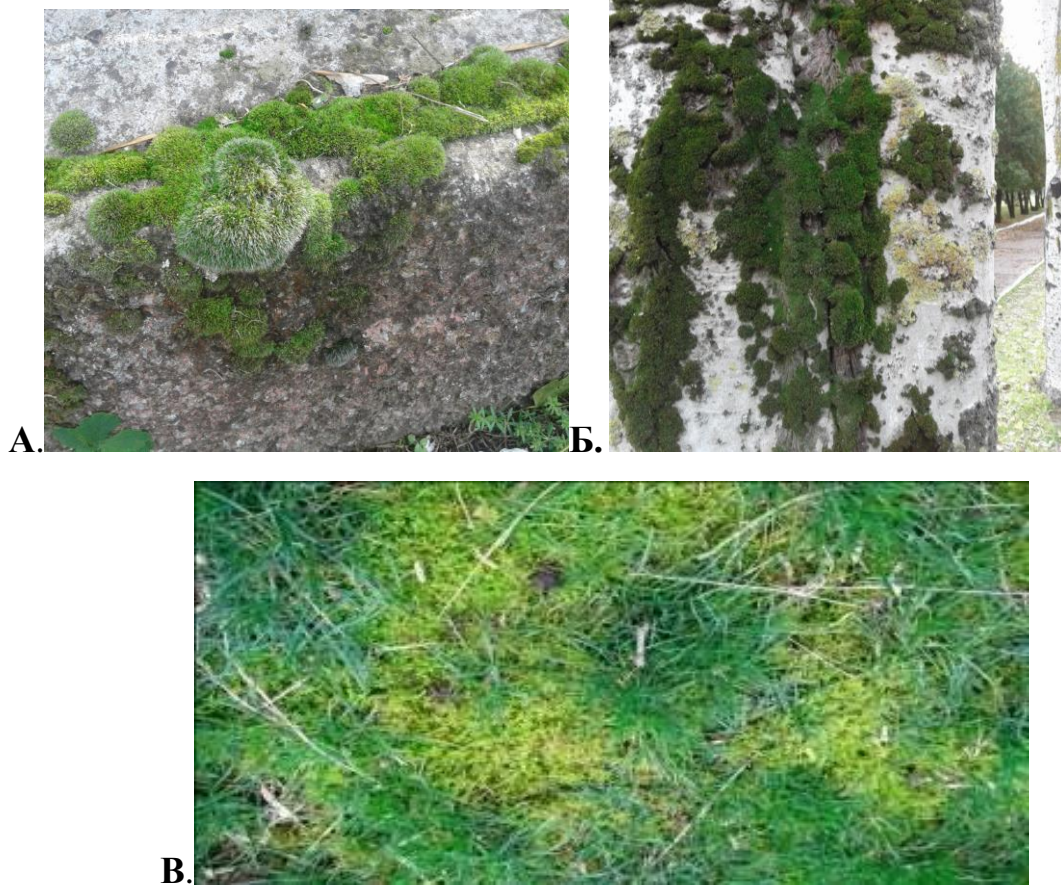


Рис. 4.21. Загальні типи субстрату мохоподібних смт Каланчак
А - Кам'яниста структура, Б- Кора листяних дерев, В-ділянка відкритого ґрунту

Як видно з представлених даних, мохоподібні на території смт. Каланчак оселяються на трох загальних типах субстратів – кам'яному муруванні, ґрунті, шифері та корі листяних дерев, на гнилих пеньках. Для більшості з описаних поверхонь характерне співвідношення “один субстрат – один екоtop”, за виключенням кори форофітів: мохоподібні мешкали на основах стовбурів тополь (*Populus* sp.) та верб (*Salix* sp.).

Встановлено, що найбільша кількість мохоподібних – 18 видів – оселяється на кам'янистих субстратах. Очевидно, це пов'язане саме з екоtopічною специфікою: мохи зібрані біля підніжжя напівзруйнованої кам'яної будівлі, в межах перемено освітленої ділянки. Також означений екоtop захищений від прямого впливу з боку людини; відзначено, що

мохові обростання на різноманітних руїнах, навіть в посушливих регіонах, нерідко досягають значних розмірів.

Друге місце за видовим різноманіттям посідає надґрунтовий екотоп (9 видів мохів). Менша кількість видів, очевидно, пов'язана з підсиленням антропогенним навантаженням через витоштування.

Третє за чисельністю видів місце належить екотопам, сформованим на корі дерев ; при цьому більша частина епіфітних мохів віддає перевагу корі тополь, і оселяється на основах стовбурів. Це – типowo для міських мохоподібних; епіфітна фракція тут, як правило, маловидова, хоча моновидові угруповання з видів роду *Orthotrichum* можуть сягати кількох метрів довжини.

І також знайшовся один вид епіксильного моху. В Каланчаку у парках майже не має дерев які починають гнити, тому і епіксильні мохи майже не розповсюджені.

РОЗДІЛ 5

МІСЬКІ МОХОПОДІБНІ ЯК ОБ'ЄКТИ ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНИХ ПРЕДМЕТІВ «БІОЛОГІЯ» ТА «ПРИРОДОЗНАВСТВО»

5.1. Експедиція як форма навчальної діяльності в закладі загальної середньої освіти

Людина – частина природи, її існування можливо за умови гармонійних стосунків з навколишнім середовищем. Формувати такі стосунки – одне із завдань шкільного предмету «Біологія», в основі якого лежить наука про природу. Під час реалізації завдань шкільного предмету «Біологія» учитель практикує різні форми освітньої діяльності, одна з яких – експедиція. Експедиція – одна з важливих форм освітньо-виховного процесу. Більшість живих, яскравих вражень, отриманих учнями під час експедиції, викликають у них позитивні емоції, бажання зберегти і примножити розмаїтість оточуючих живих організмів [65, 66].

Практичне й методичне обґрунтування біологічних експедицій розробив О. Я. Герд. Він указував на необхідність взаємозв'язку уроку з експедицією. Ідеї О. Я. Герда розвивали вчені-методисти В. В. Половцов, Б. Є. Райков, М. М. Верзілін, В. М. Корсунська, Ю. І. Полянський, І. М. Пономарьова, І. Т. Суравегіна. На початкових етапах запровадження експедицій у шкільну практику вони усвідомлювались як метод навчання. Згодом експедиція набула статусу самостійної форми навчання [55].

Шкільна експедиція – форма освітньо-виховної роботи з класом або групою учнів в умовах природного ландшафту, виробництва, музею, виставки, мета якої – спостереження й вивчення учнями різноманітних об'єктів та явищ дійсності. Характерна ознака експедицій полягає в тому, що вивчення об'єктів пов'язане з пересуванням учнів.

Експерсії входять до системи уроків тем навчальних курсів з 7 по 12 клас. Тому вчитель заздалегідь у перспективному плані визначає терміни проведення експерсій, на уроках, що передують експерсіям, знайомить учнів із певними природними явищами, які вивчатимуться безпосередньо в природі. Вчитель передбачає також і зворотний зв'язок — використання матеріалів експерсій на наступних уроках [24].

Педагогічний ефект експерсій загальновідомий. Це:

1. Набуття учнями навичок самостійної природознавчої роботи, орієнтації на місцевості.
2. Виховання організаційних навичок, уміння працювати колективно і правильно поводитися в колективі.
3. Продовження формування вмінь спостерігати, порівнювати, бачити необхідні об'єкти, знаходити приклади взаємозв'язку організмів один з одним і з умовами навколишнього середовища.
4. Виховання естетичних почуттів, розвиток почуття прекрасного.
5. Виховання дбайливого ставлення до природи, розуміння екологічних зв'язків, єдності й цілісності природних комплексів.

Під час експерсій учитель має можливість показати учням красу природи, тісний взаємозв'язок живих організмів і навколишнього середовища, виховувати дбайливе ставлення до неї [56].

За обсягом навчальні експерсії поділяють на *одно- й багатотемні* (споріднені теми одного предмета), *комплексні* та *інтегральні* (багатотемні з різних предметів). Одно- й багатотемні іноді об'єднують у групу *тематичних експерсій*, які проводяться по ходу вивчення однієї або кількох взаємопов'язаних тем того чи іншого предмета.

За методом проведення розрізняють *дослідницькі, ілюстративні й комбіновані* експерсії, а за часом проведення відносно тем, які вивчаються на уроках – *вступні, супровідні й підсумкові* [34].

Вступні екскурсії передують вивченню нового матеріалу, їхня мета здебільшого полягає в попередньому ознайомленні учнів зі змістом нового предмета чи розділу курсу, великої теми. На таких екскурсіях учні дізнаються про основні поняття біології, дістають наочні уявлення, необхідні їм для свідомого засвоєння навчального матеріалу з окремих розділів біології.

Супровідні екскурсії організовуються паралельно з вивченням теоретичного матеріалу й покликані забезпечити глибше його розуміння учнями, доповнити їхні знання новими фактами, наочними уявленнями.

Підсумкові екскурсії проводяться після вивчення нового матеріалу (теми) програми для узагальнення й систематизації теоретичних знань, удосконалення й закріплення вмінь і навичок. На цих екскурсіях розкриваються зв'язки вивченого на уроках матеріалу з реальними процесами та явищами, що відбуваються в навколишньому природному середовищі.

Серед біологічних екскурсій виокремлюють *осінні, зимові, весняні та літні*.

Для міських дітей кожна екскурсія – мандрівка країною невідомого. Щоб ця мандрівка була результативною, бажано дотримуватися **певних заповідей екскурсійної справи** [24, 25, 59]:

1. Учасники екскурсії мають бути вдягнені в зручний та прийнятний для цієї екскурсії одяг і взуття.
2. Кожна дитина повинна знати правила поведінки у природі.
3. Група повинна мати схему маршруту екскурсії.
4. Під час вибору об'єктів і методичних прийомів учитель повинен урахувати вік, психологічні особливості, інтереси та знання дітей.
5. Пам'ятати, що екскурсія — не прогулянка, а дуже важлива частина процесу пізнання навколишнього світу, його предметів і явищ.

6. Під час проведення екскурсій уникати тривалих пояснень, не відволікатися на випадкові питання.
7. Розповідати на екскурсії лише про ті об'єкти, які можна показати.
8. Не перевантажувати пам'ять екскурсантів великою кількістю назв — вони їх позабувають.
9. Пам'ятати, що екскурсія має бути такою, щоб її міг витримати фізично найслабший учень.
10. Кожний учасник повинен мати свою записну книжку.
11. Розподілити школярів на невеличкі групи по три-п'ять учнів.
12. Кожна група повинна мати старшого і працювати за своєю темою.
13. У разі переміщення учасники екскурсії йдуть групою за керівником, не обганяючи його й не розтягуючись довгим ланцюгом.
14. На зупинках екскурсанти стають біля керівника у два ряди відповідно до зросту, широким півкільцем на відстані витягнутої руки.
15. Особливу увагу звертати на техніку безпеки.
16. Мати при собі набір медикаментів, перев'язочних засобів і пристосувань для похідної аптечки.
17. Завчасно продумати форми і прийоми підбиття підсумків.
18. Завжди пам'ятати основну заповідь екскурсовода: «Не залишай екскурсантів лише глядачами і слухачами — залучай їх до роботи».

Кожна біологічна екскурсія складається із трьох етапів:

1. Підготовка до екскурсії.
2. Проведення екскурсії.
3. Обробка матеріалу й підбиття підсумків.

Підготовка до екскурсії розпочинається зі складання перспективного плану і вибору об'єкта екскурсії. Об'єкт попередньо вивчається вчителем, що дає змогу правильно визначити обсяг і зміст

інформації, яку треба донести до учнів під час екскурсії, опрацювати методику її організації й проведення. Під час попереднього ознайомлення з об'єктом учитель визначає маршрут екскурсії, прокладає його на мапі (або Google Maps), виявляє джерела можливої небезпеки (залізничні переїзди, будівельні майданчики тощо).

Підготовчий етап передбачає конкретизацію мети й складання розширеного плану екскурсії, в якому визначаються завдання для спостереження під час екскурсії, відбираються завдання для учнів, основні й додаткові джерела інформації, готуються наочні посібники (схеми, таблиці, фотографії) та необхідне обладнання (вимірювальні інструменти, гербарні теки, олівці, блокноти, фотоапарат, компас тощо). Складаючи план екскурсії, вчитель передбачає види роботи учнів (індивідуальна чи групова), об'єкти спостереження, способи й форми подальшого опрацювання зібраного матеріалу, розраховує час. При цьому слід зважати на вікові та індивідуальні можливості учнів, їхній попередній досвід екскурсійної роботи [58].

Перед екскурсією вчитель проводить бесіду з учнями: повідомляє їм дату, час, місце, мету, завдання, маршрут екскурсії, пояснює правила безпеки й поведінки, коротко характеризує об'єкт, дає поради щодо спостережень і фіксації їхніх результатів. У разі потреби вчитель розподіляє учнів на ланки, призначає ланкових і доводить завдання для кожної ланки. Вчитель інформує учнів про завдання, запитання, відповіді на які вони мають дістати в ході екскурсії, й рекомендує їм спеціальну додаткову літературу. План екскурсії за етапами її проведення, вказівки щодо спостережень за об'єктами, запитання, які треба з'ясувати, учні записують у робочий зошит, залишаючи під кожним пунктом місце для фіксації вражень. Перед початком екскурсії необхідно також проінструктувати учнів щодо способу опрацювання добутої на цих заняттях інформації, складання письмових звітів, підбиття підсумків.

Іноді для оптимізації роботи учнів завдання, які вони повині виконати представлені у вигляді спеціальних таблиць або бланків, які учні заповнюють під час екскурсії.

Екскурсія розпочинається вступною бесідою, в якій звертається увага учнів на особливості спостережуваних природних явищ, їх взаємозв'язок, зміни в довкіллі, що спричиняються природними процесами та господарською діяльністю людини.

Під час екскурсії слід звертати увагу учнів на основне, уникаючи тривалих стомливих пояснень. По дорозі до місця екскурсії можна організувати конкурс спостережливих і кмітливих. Умови конкурсу: по дорозі все уважно розглядати та записувати до записничка. Якщо учасники групи помітять щось незвичайне і зможуть дати йому пояснення – ланка отримає додатковий бал. Використання ігрового моменту дисциплінує дітей, мобілізує їх увагу, викликає інтерес.

Після прибуття на місце вчитель проводить вступну бесіду й обговорює з учнями завдання. Протягом наступних 15-20 хв ланки, порозходившись, працюють за своїми завданнями. Це дуже важливий етап екскурсії, який дозволяє дітям попрацювати самостійно, виявити вміння спостерігати, порівнювати, прогнозувати. Під час самостійних спостережень учитель контролює роботу окремих груп. У певний час учні збираються разом на підсумкову бесіду, під час якої керівники груп розповідають про спостереження і знахідки, показують зібраний матеріал. Учитель звертає увагу учнів на найбільш цікаві спостереження, об'єкти й узагальнює повідомлення учнів. Після екскурсії групи школярів опрацьовують зібраний матеріал.

Наприкінці екскурсії вчитель проводить підсумкову бесіду: відповідає на запитання учнів, з'ясовує їхні враження від екскурсії і дає поради щодо оформлення звітів про неї (у вигляді реферату, альбому, стенда, творчих робіт тощо). За матеріалами екскурсії може бути проведена учнівська конференція [24, 31, 34, 55, 65.].

Отже, екскурсія – це форма освіти, яка враховує специфічні особливості предмета біології і вдало доповнює інші види навчальних занять.

5.2. Мохоподібні як об'єкти вивчення шкільного курсу біології

Складниками змісту шкільного предмета “Біологія” є: реальні об'єкти і процеси живої природи; теоретичні знання про них; загальнонавчальні та спеціальні уміння, способи діяльності.

Перелік обов'язкових для вивчення об'єктів і процесів природи зафіксований у навчальних темах програми. Учні мають їх спостерігати і відкривати для себе, включаючись у діяльність, що має на меті дослідження структури, властивостей, взаємозв'язків. У результаті навчання школярі здобувають емпіричні знання, які збагачуються теоретичними знаннями про ці ж об'єкти та процеси природи.

Багато науковців, які аналізували, переглядали шкільні програми, методичні праці, підручники з біології, свідчать, що в цих джерелах мало уваги приділяється вивченню мохоподібних. Найбільше представників наводиться у підручнику “Біологія” для 7 класу для середніх загальноосвітніх шкіл, спеціалізованих шкіл, ліцеїв та гімназій С. М. Шевченко.

Взагалі, можна відмітити, що для учнів у підручниках наводиться до 10 прикладів мохоподібних. Питання вивчення бріофітів обговорюється в працях Н. В. Падалко, Н. О. Гуріненко, З. І. Мамчур. Але прикладами для вивчення залишаються стандартні об'єкти: Маршанція, Зозулин льон, Сфагнум. Особливостями вивчення мохоподібних присвячені і праці В. В. Гапона, Ю. В. Гапона, О. В. Копил. У них з'ясовувалися особливості вивчення мохів на нестандартних уроках, подані матеріали для вивчення питання

“Використання мохоподібних”, показана роль міських мохоподібних при проведенні екскурсій [24, 25].

У шкільному предметі «Біологія» учні знайомляться з основними групами рослинного світу, їхнім місцем у філогенетичній системі, особливостями будови, розмноженням, значенням. Серед вищих спорових рослин особливе місце займають мохоподібні [24, 25, 26].

Але як об’єкти для вивчення в школі – вони, безперечно, заслуговують на більшу увагу. Адже поряд з людиною, її житлом, зростають синантропні види, рудеральні та космополітні, що завжди може використати вчитель не лише в загербаризованому вигляді, а й у живому. Особливо це є важливим зимової пори, коли всі інші вищі рослини знаходяться в стані спокою. Тому мохоподібні є групою рослин, на якій не тільки можна продемонструвати особливості будови, розмноження примітивних наземних рослин, а й використати їх при характеристиці екосистеми у курсі загальної біології, а також сформулювати на них поняття “екогрупа рослин”, продемонструвати, наприклад, екоморфи мохів за відношенням до світла, температури, вологи, субстратної приуроченості. Для цього не потрібно шукати представників у лісі, на луках чи болотах, а використати супутників людини, що зростають поряд із житлом. Це бріофіти соціоекосистем населених пунктів. Зазвичай учителі не використовують цих представників при вивченні мохоподібних, і тому біорізноманіття такої великої за кількістю груп рослин зводиться до назви 10 представників або навіть меншої кількості [26].

Використовуючи місцеві види мохоподібних на уроці чи в позаурочній, позакласній роботі, вчитель тим самим застосовує, елементи краєзнавства, пов’яже процес отримання знань із безпосереднім життям учнів, розширить їхній науковий кругозір.

Враховуючи найновіші досягнення біологічної науки, треба зазначити, що “мохоподібні” – це назва біологічної групи рослин.

Сучасна філогенетична система органічного світу об'єднує три самостійних відділи: антоцеротові мохи, печіночники, мохи. Вони відносяться до таких таксономічних категорій: імперія Клітинні, надцарство Еукаріоти, царство Платикристати, підцарство Рослини, та біологічна група Вищі рослини. Хоча і в сучасних шкільних програмах, підручниках вживається ще таксономічна категорія – царство Рослини, в дійсності мохоподібні відносяться до царства Платикристати.

Мохоподібні містяться в підцарстві Рослини разом із такими відділами водоростей: Зелені, Червоні, Глаукоцистофітові тощо. Їхнє знаходження поряд із зеленими водоростями у філогенетичній системі дозволяє пояснити учням і найімовірнішу на сьогоднішній день гіпотезу походження мохоподібних – від водоростеподібних предків типу давніх харових водоростей [34, 66].

Нижче подається характеристика, звичайних, широко поширених бріофітів (які найчастіше зустрічаються у смт Каланчак, і які можна використовувати у шкільному курсі при вивченні мохоподібних або при проведенні біологічної екскурсії), із вказівкою на їхні характерні діагностичні ознаки, з'ясовуються можливості їхнього використання при формуванні різних біологічних, екологічних понять.

Серед таких мохоподібних, які заслуговують на увагу вчителя, є: Цератодон пурпуровий, Бріум сріблястий, Сінтріхія сільська, Ортотрих блідий, Лескея багатоплідна, Пілезія багатоквіткова, Амблістегіум повзучий, Брахітеціум шорсткий. Назви мохоподібних поданні за Чеклістом мохоподібних України.

Бріум сріблястий (*Bryum argenteum*) – рудеральний вид, який має широку норму реакції щодо субстрату. Він зростає як на ґрунті, узбіччях стежок, на тротуарах, так і досить часто на дахах: солом'яних, очеретяних, шиферних, гонтових. Вид швидко пізнається за сріблясто-зеленим кольором подушкоподібних пухких дернинок, із кров'яно-червоними, опукло-циліндричними коробочками на світлих ніжках.

Сріблястий відтінок їм надають безкольорові волосоподібні верхівки листа. Ксерофіт, ксеромезофіт, фітофіл.

Цератодон пурпуровий (*Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.) – як і попередній вид, зростає в тих самих ектопах: на дахах (поряд із бріумом сріблястим, сінтріхією сільською), ґрунті особливо часто на місці вогнищ поряд із маршанцією. Дернинки коричнево-зелені або червонувато-зелені, пухкі, іноді подушкоподібні. Мох майже завжди із спорогонами. Тому діагностується за вузько-циліндричною, майже горизонтальною червоно-коричневою коробочкою із подовжніми борозенками. Характерна ознака – наявність в середині коробочки зобика. Мезоксерофіт, ксерофіт, фітофіл. Є піонером рослинного світу, бере участь у відновленні гумусу.

Сінтріхія сільська (*Tortula ruralis* (Hedw.) P. Gaertn., V. Mey. et Schreb.) – один з найвідоміших дуже поширених видів. Має розпадні, пухкі, 4 – 5 см висоти дернинки: темно-коричневі зі сріблястим відтінком у сухому стані, і салатно-зелені, сріблясті – у вологому. Дуже рідко зі спорогонами. Диференціюється за кольором дернинки, формою листка, кільчастим розміщенням листків. Листова пластинка кільчоподібна, має прозору піхву в основі, на верхівці заокруглена. Жилка вибігає з листка довгим, зубчастим, безбарвним волоском. Ксерофіт, фитофіл. У містах і селах зростає на дахах, утворюючи досить великі у діаметрі 10 – 15 см високі подушки, іноді разом із цератодонем пурпурним, бріумом сріблястим формує суцільні килими. Типовий степовий наземний вид, який у соціоекосистемах переходить до епілітного способу життя.

У міських і сільських екосистемах необхідним елементом ландшафту є зелені насадження: парки, сквери. І тут привертає увагу різноманіття епіфітних мохоподібних, тобто видів які зростають чи то в основі стовбурів і на виступаючих кореннях, чи то на самих стовбурах і

гілках. Серед звичайних видів цієї групи досить часто трапляються: Пілезія багатоквіткова.

Пілезія багатоквіткова (*Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp) – зустрічається поряд із попереднім видом, від якого відрізняється блискучими світло-зеленими дернинками у формі плоского килиму. Як і попередній вид найчастіше зустрічається зі спорогонами, що відображає також його видову назву. Коробочка темно-коричнева, опукла, циліндрична, прямостояча. Ксеромезофіт, тіневитривалий вид. Вид толерантний до забруднення, але при підвищенні його ступеня трапляється частіше без спорогонів.

Дещо рідше в соціоекосистемах населених пунктів трапляються наземні мохи. Адже, як правило, у них добре розвинений трав'янистий покрив, а мохоподібні не витримують конкуренції з боку вищих судинних рослин, тому і обирають інші види субстратів. Із досить звичайних епігейних видів відмічаємо поширені амблістегіум повзучий, брахітеціум шорсткий.

Амблістегіум повзучий (*Amblystegium serpens* (Hedw.) B.,S. et G.) – має світло-зелені, тонкі, повзучі стебла до 2-3 см довжини, які тісно притиснуті до ґрунту. Часто зі спорогонами. Це зігнута, світло-коричнева циліндрична коробочка на зігнутій ніжці. Характерними ознаками, які допоможуть розпізнати вид у природі, є колір дернинки, колір і форма коробочки, її розміщення на бокових пагонах стебла (вид відноситься до бокоплідних мохів), та життєва форма дернинки – павутинистий килим.

Брахітеціум шорсткий (*Brachythecium salebrosum* (Web. Et Mohr) – має досить потужні дернинки у формі плетева, утворює пухкі килими, що відразу привертають увагу. Коробочка коричнева, циліндрична, розміщенна на бородавчастій ніжці горизонтально. У населених пунктах нерідко без спорогона. Добре розмножується вегетативно: поділом дернинки, вивідковими гілками. Ксеромезофіт, тіневитривалий,

наземний вид. Нерідко трапляється разом із попереднім видом, як в основі стовбурів дерев, так і на кам'янистих субстратах. Мох має широку норму реакції щодо субстратної приуроченості, тобто здатний бути як епігеєм, так і факультативним епілітом. У містах та селах один із найпомітніших видів за довжиною стебла та формою дернинки [25].

Отже, використання вище охарактеризованих, найпоширеніших, рудеральних і космополітних видів мохоподібних дає можливість учителю біології не лише урізноманітнити об'єкти при вивченні теми “Мохоподібні”, а й поглибити знання учнів щодо використання місцевих видів, розширити можливості таких біологічних і екологічних понять як “спорогон”, “спорофіт”, “вивідкові бруньки”, “вивідкові гілки”, “екоморфи за відношенням до світла, вологи, температури, субстрату”, “ксерофіти”, “мезофіти”, “епігеї”, “епіфіти”, “епіліти”, тощо.

Мохоподібні відносяться до групи рослин, яка є, з одного боку досить добре вивченою, а з іншого – потребує ще значних досліджень. Тому де, як не в шкільному курсі біології можна прищепити інтерес до бріофітів. І в цьому неоцінима буде заслуга вчителя біології [24, 26].



Рис. 5.22. Перелік мохоподібних для шкільної екскурсії в межах смт Каланчак. А. Бріум сріблястий (*Bryum argenteum*), Б. Цератодон пурпуровий (*Ceratodon purpureus*), В. Сінтріхія сільська (*Tortula ruralis*), Г. Пілезія багатоквіткова (*Pylaisia polyantha*), Д. Амблістегіум повзучий (*Amblystegium serpens*), Є. Брахітеціум шорсткий (*Brachythecium salebrosum*).

5.3. Розробка шкільної біологічної екскурсії “Маленький світ поряд з нами”

Тема: “Маленький світ поряд з нами”

Мета: сформувати в учнів загальні поняття про мохоподібні, навчити учнів фіксувати певні спостереження;

Завдання:

1. Освітні:

- розширити та поглибити знання учнів про рослинний мохоподібний світ, ознайомити учнів з видовим складом мохоподібних що ростуть у найближчому оточенні;
- удосконалювати уміння учнів проводити спостереження в природі, працювати в групах, навчати учнів застосовувати здобуті знання у життєвих ситуаціях;

2. Виховні:

- виховувати любов та бережливе ставлення учнів до природи;

3. Розвиваючі:

- розвивати в учнів екологічну свідомість для формування екологічного мислення;
- розвивати творче і логічне мислення, інтерес до вивчення біології;

Місце та проведення екскурсії: парк населеного пункту Каланчак.

I. Підготовка вчителя до екскурсії

1. Пов'язати тему екскурсії з раніше вивченим матеріалом, визначивши теми параграфів для повторення.
2. Визначити список додаткової літератури.
3. Скласти план екскурсії.
4. Продумати питання для узагальнюючої бесіди.
5. Підготувати письмові інструкції для кожної групи учнів.
6. Провести бесіди:
 - a) «Правила поведінки в природі»;

б) «Правила дорожнього руху».

7. Провести інструктаж з техніки безпеки

II. Підготовка учнів до екскурсії

1. Отримати інструкції.
2. Опрацювати запропоновану обов'язкову й додаткову літературу.
3. Визначити обсяг роботи групи.
4. Вибрати старшого у групі.
5. Прослухати інструктаж.

III. Проведення екскурсії

Фронтальне опитування учнів.

1. Хто такі мохоподібні, що ви про них знаєте?
2. Які умови необхідні для життя мохоподібних?
3. Чи мають мохи листок, стебло, корінь?
4. Назвіть 5 найхарактерніших ознак мохоподібних?

Оголошення маршруту. Повторення правил дорожнього руху, правила поведінки в природі.

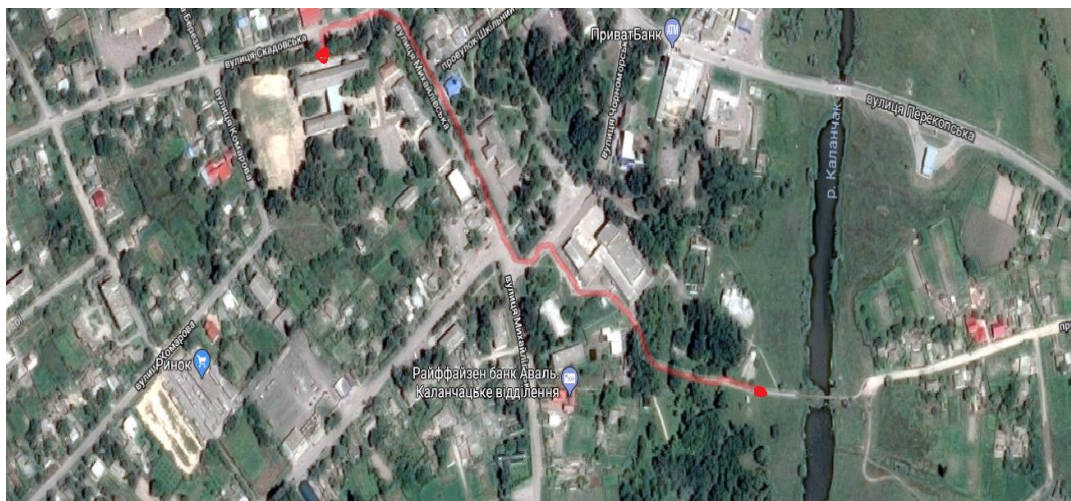


Рис. 5.23. Маршрут (лінія червоного кольору) екскурсії, від каланчацької ЗОШ №1 до місцевого парку. Час ходьби (10 хв).

Вступне слово учителя. В давнину існувала така легенда: високо в горах заховано багато скарбів. Кожен скарб охороняє гном із лампою-світлячком. Хто в глибоку ніч помітить світло на схилах скель, той зможе віднайти скарб. Але це, діти, тільки красива легенда. Насправді світіння на скелях можуть спричинити окремі мохи, котрі оселяються на скелях, а їхні довгі нитки, що утворюються із пророслих спор здатні світитися, так вони створюють умови для фотосинтезу. На сьогоднішній екскурсії ми з вами дізнаємося про мохи набагато більше.

Напевно кожному з нас в дитинстві розповідали, що мох – наш незамінний компас в лісі, за яким можна з легкістю визначити північну сторону.

Серед інших рослин мохоподібні, мабуть, найменш відомі більшості людей. Зазвичай їх помічають як зелений килим, що покриває ґрунт або камені. І це не дивно. Адже мохи – найбільш дрібні з наземних рослин, у них немає ні яскравих кольорів, ні смачних плодів.

Зате вони грають дуже важливу екологічну роль, будучи піонерними видами на оголених субстратах. Майже всі сукцесії (зміни біоценозів) починаються саме з мохових угруповань. У кожного виду моху свої властивості, своє обличчя.

Мох має дуже низьку теплопровідність, тому наприклад мох Сфагнум використовується в будівельній справі в якості утеплювача. Деякі народи в давнину вважали мох найкращим ліжечком і укладали дітей спати на м'яку подушку з моху.

Сфагнум також використовується і в квітникарстві, в якості подушки для квітів. У повітряно-сухому стані сфагнові мохи здатні поглинути води приблизно в 20 разів більше власної маси, що в 4 рази перевершує можливості гігроскопічної вати (звідси й назва моху, «сфагнос» по-грецьки – губка) [24, 26, 29].

Завдання для учнів екскурсійною дорогою до місця призначення. Конкурс спостережливих і кмітливих в дорозі до місця екскурсії

помічати цікаве, незвичні моменти та явища. Розглянути які дерева найчастіше зустрічаються, та занотовувати все до свого щоденника. Також особливу увагу звернути на мох в яких місцях і де найчастіше зустрічається, на якому субстраті, дереві.

Прибуття до місця екскурсії. Якщо озброїтися простою лупою, можна виявити величезну різноманітність вигляду цих рослин – одні з них нагадують мініатюрну сосонку, інші ялинку, треті схожі на трави і навіть на папороті. Часто це можна зробити і без лупи – достатньо лише нахилитися нижче. Серед бріологів існує навіть таке негласне правило: неможливо вивчити флору мохів якого-небудь місця, не вимазавши штани на колінах. А для того, щоб виявити деякі найбільш дрібні види бріолог повинен рачки облазить десятки і сотні квадратних метрів.

Мох має велике значення для природи. Мох є місцем проживання багатьох безхребетних тваринок. Безхребетні залазять у щілин кори дерев, у лісову підстилку, мох, в ґрунт, в гнилу деревину, які служать їм притулком. Для багатьох комах місцем проживання і притулком є мохова підстилка і ґрунт. Там же мешкають і інші безхребетні – павукоподібні, багатоніжки, молюски, черв'яки та ін. Природно, що є тварини, які харчуються цими безхребетними і пристосовані добувати їх у лісовій підстилці та ґрунті, це землерийки, кроти, їжаки, гризуни, багато птахів, ящірок, жаби та ін [24, 25].

Завдання для учнів: розподілитися на дві групи, вибрати головного та придумати назву своєї групи (біологічну). Перша група збирає мохи з дерев, друга група з ґрунту та кам'янистого субстрату. Учні користуються лупою. Збирають мох, роздивляються його будову та під лупою визначають його жителів. Весь зібраний мох ми забираємо до школи, для гербарію, і детальнішого ознайомлення на уроці.

Слово вчителя: Переважна більшість мохів – багаторічні наземні (рідше прісноводні) рослини. Характерною їх особливістю є групові форми зростання (подушки, дерновинки, куртинки). Переважна

більшість мохів – дрібні рослини висотою всього кілька сантиметрів, рідкісні водні форми досягають у довжину до 30 см. Мохоподібні позбавлені коріння, провідної системи, квіток, як у покритонасінних рослин. Механічна, водопровідна й асиміляційна тканини відособлені лише частково. У тканинах всіх рослин даного відділу міститься зелений фотосинтезуючий пігмент – хлорофіл, хоча колір листя у різних видів може змінюватися від темно-коричневого до світло-салатового. Умовно організм особини моху ділиться на стебло і листя, деякі види виглядають як плоскі листоподібні платівки – слані. Для прикріплення до ґрунту або іншого субстрату служать ризоїди – аналоги коренів вищих рослин [5].

Завдання для учнів: роздивитися під лупою та охарактеризувати (колір, розмір, характерні особливості, субстрат, листочки, ризоїди) представника мохоподібних який найчастіше зустрічається в смт Каланчак на дереві 1 підгрупа (*Orthotrichum pumilum*) та камінні 2 підгрупа (*Grimmia pulvinata*).

В підсумку учні здають звіт екскурсії, коротку характеристику на листку А4 вказаного моху (для різних підгруп), та невеличку стенд-газету на тему: “Значення мохоподібних”.

ВИСНОВКИ

1. В селищі міського типу Каланчак спонтанно сформувалась типова для Північного Причорномор'я урбанofлора, складовими якої також є мохоподібні. Через помірно-континентальний клімат територія є малосприятливою для розселення мохів. Однак наявність в межах селища штучно створених субстратів та насаджень деревних порід утворюють комплекс екоотопів, в яких можуть оселятися мохоподібні, толерантні до дії природних та антропогенних факторів.
2. Місто або селище є складною екосистемою, воно дає прихисток цілому комплексу рослин, що утворюють урбанofлору. Мохоподібні міст є складовою флористичної групи, яка об'єднує представників решток природної рослинності. Окрім природних місцезростань, вони можуть заселяти і антропогенно створенні екотопи. Представники даної групи в складі міської флори є найбільш незалежними від людської діяльності.
3. На території селища міського типу Каланчак нами виявлені місцезростання 28 видів мохоподібних. Досліджена бріofлора є нечисленною, що відзначається для антропогенно-трансформованих територій степової зони України. Мохоподібні смт. Каланчак належать до шіснадцяти родів, дев'яти родин, та семи порядків відділу Bryophyta (Справжні мохи). В систематичному спектрі відзначається деяке переважання видового різноманіття родин *Pottiaceae* (7 видів, 26,0%) та *Bryaceae* (7 видів, 26,0%). Означені родини належать до спектру провідних в бріofлорі степової зони України. Аридна родина *Pottiaceae* – найчисленніша в бріofлорі України; представники її присутні у всіх міських бріofлорах Півдня України. Представники родини Брієві поширені як в аридних, так і в гумідних районах,

головним чином за рахунок видів з різними екологічними характеристиками, в тому числі антропотолерантних рослин.

4. Серед досліджених мохоподібних наявні види, здатні утворювати п'ять підтипів життєвих форм. Переважають дернина рихла (9 видів, 35 %), дернина щільна (6 видів, 23 %), і килим плоский (6 видів, 23 %). Переважання верхоспорогонних біоморф є наслідком сукупності дії природних і антропогенних екологічних факторів, і є одним з проявів адаптації бріофлори.
5. Мохоподібні селища Каланчак належать до п'яти географічних елементів – мультизонального, неморального, аридного, давньосередземноморського, бореального. Домінують представники неморального (10 видів, 37%) та мультизонального (8 видів, 30%) елементів. Переважання мультизоналів вказує на значний ступінь антропогенної трансформації екотопів в межах селища Каланчак. Вагома участь неморальних мохів – свідчення того, що місцеві мохи уникають антропогенного тиску, оселяючись в парках, на вертикальних кам'янистих субстратах.
6. В екологічному спектрі геліоморф переважає група геліофітів (17 видів, 65%). Це – типова ознака антропогенно трансформованих бріофлор, які формуються внаслідок міграції видів. Формування комплексу видів в урбоекосистемах відбувається з урахуванням високої стійкості мохів до надмірного освітлення місцезростань.
7. Серед гігроморф наявні представники чотирьох груп: ксерофіти, мезоксерофіти, мезофіти, мезогігрофіти. Домінує група мезоксерофітів (15 видів, 58%). Спектр екотопів, заселених мезоксерофітами, дуже строкатий: ділянки затінених і закритих експозицій, сухі схили відкритих експозицій. Серед мезоксерофітів багато степових мохів-ефемерів.
8. Спектр хемоморф бріофлори селища Каланчак включає представників трьох хемоморф: інцертофіли, кальцефіли,

індиферентні. Переважаючою групою, як і в багатьох місцевих природних степових бріофлорах, є інцертофіли (20 видів, 74%). Перевага інцертофільних мохів пояснюється широким спектром екологічних амплітуд, в якому існують інцертофіли, їх високими пристосувальними властивостями.

9. В спектрі трофоморф виділені 5 груп: оліготрофи, олігомезотрофи, мезотрофи, мезоевтрофи, евтрофи. Переважають мезотрофи (10 видів, 37%) – мохоподібні широкого діапазону екологічної толерантності до поживності субстрату, які при цьому схильні заселяти субстрати з середнім вмістом поживних речовин. Друге місце зайняли олігомезотрофи (8 видів, 30%). Вони оселяються на субстратах із заниженим вмістом поживних речовин. Таким чином, серед трофоморф мохоподібних смт Каланчака переважають групи видів, схильних рости на субстратах з середнім або наближеним до середнього вмістом поживних речовин. Подібний спектр трофоморф відзначений у бріофлорі степової зони України в цілому. Виявлена структура трофоморф, з одного боку, несе риси зональності, з іншого відображає особливості ґрунтового субстрату, на якому росте більшість мохів
10. В спектрі синантропізації виділено три групи геміапофіти, евентапофіти та індігенопофіти. Переважаючими виявилися геміапофіти (14 видів, 50%), які успішно поселяються в місцевих природних та в антропогенних екотопах (вапнякові, цегляні, бетонні споруди, території кар'єрів, звалищ, смітєзвалище). Геміапофітні мохи смт. Каланчак в більшості своїй аридні і неморальні види. Геміапофітні види зустрічаються в більшості випадків в родинах *Pottiaceae* та *Bryaceae*. Друге місце в спектрі займають евентапофіти (10 видів, 36%). І останє місце посіли індігенопофіти (4 види, 14%).
11. Мохоподібні селища Каланчак зростають на трьох загальних типах

субстрату: кам'янистих структурах (бетон, цегла, вапняк); ділянках відкритого оголеного ґрунту; корі листяних дерев (тополі, верби, гнилі пеньки). Нами виявлена відмінність у видовому складі субстратних угрупованнях мохів. На корі дерев переважають види роду *Orthotrichum* та *Pylaisia*. Ґрунтові та кам'яні субстрати є місцем проживання видів *Bryum*, *Tortula*, *Syntrichia*, *Grimmia*. Найбільше видове різноманіття відзначене на камінні, кам'яних плитах – на даному субстраті було зібрано 18 видів мохів. За бріорізноманіттям займає ґрунт – 13 видів мохів.

12. Біологічна шкільна екскурсія – форма навчально-виховної роботи з класом або групою учнів в умовах природного ландшафту, мета якої є – спостереження й вивчення учнями різноманітних об'єктів та явищ природи. У шкільному курсі біології при вивченні теми “Різноманітність рослин” треба обов'язково проводити екскурсії, особливо при вивченні таких малопомітних об'єктів як мохоподібні. Під час шкільної екскурсії в межах смт Каланчак ми рекомендуємо ознайомити учнів з такими мохоподібними, як Бріум сріблястий, Цератодон пурпуровий, Сінтріхія сільська, Пілезія багатоквіткова, Амблістегіум повзучий. На їх прикладі учні розглядають їх зовнішній вигляд, суттєві відмінності, життєві форми, а також розглядають мох як місце проживання багатьох безхребетних тваринок. Це дає можливість учителю біології не лише урізноманітнити об'єкти при вивченні теми “Мохоподібні”, а й поглибити знання учнів, розширити такі біологічні і екологічні поняття як “спорогон”, “спорофіт”, “вивідкові бруньки”, “епіфіти”, “екоморфи” та інші. Також розроблена біологічна екскурсія знайомить учнів з красою місцевого парку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабенко А. Вертає пам'ять до джерел прадавніх: [з історії смт Каланчака] / А. Бабенко // Слава праці. – 2007. – 10 серп.(№32). – С. 3; 24 серп.(№34)
2. Бардунов Л. В. Древнейшие на суше / Л. В. Бардунов. – Новосибирск: АН СССР. Сибирское отделение, 1984 – 150 с.
3. Барсуков О. О. Стан та завдання вивчення мохоподібних міст України / О. О. Барсуков, Ю. В. Гапон // Український ботанічний журнал. - 2016. - Т. 73, № 4. - С. 333-342.
4. Барсуков О.О. Бріофлора урбанізованих територій Харківської області / О.О. Барсуков // Чорноморськ. бот. ж. – 2014. – Т. 10, №3. – С.305-321.
5. Бачурина Г.Ф. Флора мохів Української РСР – / Г.Ф.Бачурина, В.М.Мельничук. – Вип. 1. – К.: Наук. думка, 1987. – 180 с.
6. Бачурина Г.Ф. Флора мохів Української РСР /Г.Ф.Бачурина, В.М.Мельничук. – Вип. 2. – К.: Наук. думка, 1988. – 180 с.
7. Бачурина Г.Ф. Флора мохів Української РСР /Г.Ф.Бачурина, В.М.Мельничук. Вип. 3. – К.: Наук. думка, 1988. – 176 с.
8. Бачурина Г.Ф. Флора мохів України /Г.Ф.Бачурина, В.М.Мельничук. – Вип. 4. – Київ: Наук. думка, 2003. – 255 с.
9. Березовська Д. Бріофіти в екотопах урбанізованого середовища / Д. Березовська, Н.В. Загороднюк // Біологічні дослідження – 2015: Зб. наук. праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 263-265.
10. Богданова Я.А. О выявлении экологических оптимумов мохообразных / Богданова Я.А., Корчиков Е.С., Прохорова Н.В. // Самарский научный вестник. 2016. № 1 (14) - С. 10-14
11. Бойко М.Ф. Матеріали до бріофлори парків міста Херсона / М.Ф. Бойко, О.В. Постнікова, Н.В. Загороднюк // Метода: Зб.наук.пр.. Випуск “Наукова думка”. – Херсон, Айлант, 2004. – С. 3 – 6

12. Бойко М.Ф. Апофітні мохи Херсонської області / М.Ф. Бойко, Н.В. Загороднюк, О.І. Щупік // Наука і методика: [зб. наук. і метод. праць / відп. ред. М. Ф. Бойко]. – Херсон: „Айлант”, 2007. – С. 65-67.
13. Бойко М.Ф. Синантропна бріофлора України / М.Ф. Бойко // Чорноморськ. ботан. журн. – 2005. – Т. 1, №2. – С. 24-32.
14. Бойко М. Ф. Ботаніка. Систематика несудинних рослин.: навч. посібник / М. Ф. Бойко. – К.: Видавництво Ліка-К, 2013. – 267 с.
15. Бойко М. Ф. Мохоподібні степової зони України: Монографія / М. Ф. Бойко. – Херсон: Айлант, 2009 – 264 с.
16. Бойко М. Ф. Таксономічна структура бріофлори степової зони України. / М. Ф. Бойко // Чорноморськ. ботан. журн. – 2007. – Т. 3, №1. – С. 5-29.
17. Бойко М. Ф. Анализ бриофлоры степной зоны Европы /М. Ф. Бойко. – Киев: Фитосоцицентр, 1999 – 180 с.
18. Бойко М. Ф. Екологія Херсонщини: навч. посібн. / М. Ф. Бойко, С. Г. Чорний. – Херсон, 2001. – 156 с.
19. Бойко М. Ф. Характеристика мохоподібних, як індикаторів стану навколишнього середовища. / М. Ф. Бойко // Чорноморськ. ботан. журн. – 2010. – Т. 6, №1. – С. 35-40
20. Бойко М.Ф. Екологічні групи мохоподібних по відношенню до хімізму субстрату / М.Ф. Бойко. // Метода: Зб. наук. і метод. статей. – 1997. – Вип. 4. – С. 7-10.
21. Бурда Р. І. Антропогенная трансформация флоры / Р. І. Бурда, Е. Н. Кондратюк. – Киев: Наук. Думка, 1991. – 168 с. – (АН УССР. Донецкий ботанический сад.).
22. Вірченко В. М. Мохоподібні Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» (Сумська обл., Україна) / В. М. Вірченко, С. М. Панченко //Чорноморськ. ботан. журн. – 2005. – Т. 1, № 2. – С. 92-109.

23. Гапон В. В. Місце міських мохоподібних при проведенні екскурсій з ботаніки / В. В. Гапон, Ю. В. Гапон, С. В. Гапон // Організаційно-методичні основи екскурсійної роботи вчителя природничих дисциплін: м-ли Всеукраїн. наук. – прак. конф. / за ред. М. В. Гриньової. – П: Друк. майстер., 2012 – С. 69 – 72.
24. Гапон С. В. Місцеві види мохоподібних як об'єкт вивчення бріорізноманіття шкільного курсу біології / С. В. Гапон. // П: Імідж. – 2013. – С. 65 – 67.
25. Гапон С. В. Матеріали до уроку з теми: “Використання мохоподібних” / С. В. Гапон // Біологія і хімія в школі. – 2002. - № 3. – С. 12 – 14.
26. Гапон Ю. В. Напрямки вивчення міських мохоподібних / Ю. В. Гапон // Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. — Полтава: Астроя, 2012. - С. 55-56.
27. Гапон Ю.В. Мохова рослинність міст Роменсько-Полтавського геоботанічного округу/ Ю.В. Гапон // Вісник проблем біології і медицини. – 2017. – Вип. 3, том 1 (137). – С. 76-81
28. Геродот. Історії в дев'яти книгах / Геродот. – К: Наукова думка, 1993. – 576 с.
29. Географія Херсонщини: навчальний посібник/ І.О. Пилипенко (керівник), Д.С. Мальчикова, С.Л. Єрмакова [та ін.]. – Херсон: ПП Вишемірський, 2007. – 221 с.
30. Деримов-Оглу Є. Н. Матеріали до проведення екскурсії в мішаний ліс / Є. Н. Деримов-Оглу, Н. Г. Томіліна. // Початкова школа. – 2000. – С. 31.
31. Дідух Я.П. Геоботанічне районування України та суміжних територій /Я.П. Дідух, Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, №1. – С. 6-17.

32. Димитрова Л.В. Епіфітні мохоподібні селітебної зони міста Києва /Л.В. Димитрова // Чорноморськ. ботан. журн. – 2009. – Т.5, № 1. – С. 101-105.
33. Екскурсія як форма навчання біології [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://npu.edu.ua>
34. Жизнь растений. В 6-ти т.: Т. 4. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения / под ред. И. В. Грушвицкого и С. Г. Жилина. – М.: Просвещение, 1978. – 447 с.
35. Жученко Т. Каланчацький район / Т. Жученко, Ю. Анісімов //Таврійський регіон: громад.-інформ. газ. – 2012. – N 41(6 листоп.)
36. Загороднюк Н.В. Мохообразные антропогенно трансформированных территорий Керченского полуострова / Н.В. Загороднюк, М.Ф. Бойко // Степи Северной Евразии. Материалы IV международного симпозиума. – Оренбург, 2006. – С. 260-2
37. Загороднюк Н.В. Синантропні мохоподібні рівнинного Криму / Н.В. Загороднюк // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Матеріали Міжнар. конф. молодих учених (Ялта, 21-25 вересня 2010 р). – Сімферополь: ВД „АРІАЛ”, 2010. – С. 63-64.
38. Загороднюк Н.В. Мохоподібні Дніпровського району міста Херсона /Н.В.Загороднюк, С. Седініна // Наука і методика. [зб. наук. і метод. праць / відп. ред. М. Ф. Бойко]. – Херсон: ХДУ, 2014. – С. 25-28
39. Загороднюк Н.В. Екотопічний та ландшафтний розподіл мохоподібних села Садове (Снігурівський район, Миколаївська область) / Н.В. Загороднюк, С. Кургузова // Метода (Наука і методика): Зб.наук. і метод праць/відп.ред. М.Ф. Бойко. – Херсон: Вид
40. -во ФОП Вишемірський, 2018. – С. 11-17
41. Загороднюк Н.В. Мохоподібні смт. Каланчак (Херсонська область) як об'єкт вивчення при викладанні дисципліни «Біологія» в ЗЗСО /

- Н.В. Загороднюк, Н.В. Сотник // Метода (Наука і методика): Зб.наук. і метод праць/відп.ред. М.Ф. Бойко. – Херсон: Вид-во ФОП Вишемірський, 2019. – С. 57-62
42. Загороднюк Н.В. Мохоподібні рівнинного Криму: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.05. – ботаніка /Н.В. Загороднюк. – Ялта, 2011. – 20 с.
43. Игнатов М.С. Флора мхов средней части европейской России. Том 1. Sphagnaceae – Hedwigiaceae / М.С. Игнатов, Е.А. Игнатова. – М.: КМК, 2003. – С. 1-608.
44. Игнатов М.С. Флора мхов средней части европейской России. Том 2. Fontinalaceae - Amblystegiaceae / М.С. Игнатов, Е.А. Игнатова. – М.: КМК, 2004. – С. 609-944.
45. Ильчинских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды (на примере городов Вятско-Камского края) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук : спец. / Ильчинских Н. Г., С-Пб 1993. – 36 с.
46. Історія міст і сіл Української РСР. Херсонська область / редкол.: А. Т. Мельникова, А. С. Ведмідь, А. Є. Вирлич – НАН України, Ін-т історії. – Київ: Видавництво Укр. енцикл., 1983. – 482 с.
47. Каланчак // Большая Советская Энциклопедия. / под ред. А. М. Прохорова. 3-е изд. том 11. М., «Советская энциклопедия», 1973. – 193 с.
48. Каланчацький район // Географічна енциклопедія України. В 3-х т.т. – К., 1990. – Т. 2. – С. 39
49. Комісар О.С. Мохоподібні околиць промислових підприємств міста Миколаєва (Україна) / О.С. Комісар, Н.В. Загороднюк //Чорноморський ботанічний журнал. – 2012. – Т. 8, №1. – С. 87-97.
50. Кондратюк Е. Н. Промышленная ботаника / Е. Н. Кондратюк, В.П. Тарабрин, В.И. Бакланов. – Киев: Наук. Думка, 1980. – 260 с.

51. Лавренко Е.М. Степи Евразии / Е.М. Лавренко, З.В. Кармышева, Р.И. Никулина. – Л.: Наука, 1991. – 144 с.
52. Мельничук В. М. Определитель листовых мхов средней полосы и юга европейской части СССР / В. М. Мельничук. – Киев: Наук. думка, 1970 – 442 с.
53. Мельник Р. П. Урбанофлора Миколаєва : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук 03.00.05 – ботаніка / Мельник Р. П., 2001. – 372 с.
54. Образов А. Климат: Каланчак [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://ru.climate-data.org/location/33568/> (10.03.2017).
55. Олійник В. М. Новітні технології в організації навчальної практики та екскурсій з біології. // В. М. Олійник. – Х.: Вид. група „Основа”, 2004. – 144 с.
56. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Добрычаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин. – К.: Наук. думка, 1984. – 232 с.
57. Природа Херсонської області: Фізико-географічний нарис / відп. за редакцію М. Ф. Бойко. – Київ: Фітосоціоцентр, 1998. – 120 с.
58. Психолого-педагогічні основи проведення шкільних біологічних екскурсій [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bibliofond.ru/view.aspx?id=790273>
59. Рябчук Т. Ф. Екологічна освіта в школі: нестандартні уроки, виховні заходи / Т. Ф. Рябчук. – Х.: Вид. група «Основа», 2008. – 192 с.
60. Скляр О. С. Грунти Херсонської області / О. С. Скляр, Р. О. Хільченко. – Одеса: Вид-во Маяк, 1969. – 60 с.
61. Фролов А. К. Окружающая среда крупного города и жизнь растений в нем. / А. К. Фролов. – Киев: Наука, 1998. – 328 с.
62. Харченко А. Г. Каланчак та його околиці. Ч.1: (іст. та геогр. нарис) /А. Г. Харченко. – Херсон: Олді-плюс, 2008 – 334 с. – Бібліогр.: с. 315-332.

63. Хроніка визволення Херсонщини. 26 жовтня 1943 – 12 квітня 1944 : зб. док. / упоряд.: І. Лопушинська, І. Сінкевич, О. І. Шинкаренко. – Херсон : Айлант, 2015. – 234 с.
64. Чистіков В. С. Каланчак: іст. нарис / В. С. Чистіков ; фотогр. В. І. Солонін. – Каланчак : Каланчак. район. друк., 2003. – 130 с.
65. Шабанов Д. А. Екологія у шкільному курсі біології. / Д. А. Шабанов, М. О. Кравченко. – Х.: Вид. група «Основа», 2005. – 144 с.
66. Шудлик В. І. Екологічна освіта як аспект гуманізації шкільного навчання біології: Монографія. / В. І. Шудлик, О. С. Осадчий. – К: Наук. світ, 2002. – 96 с.
67. Voiko M.F. The Second checklist of Bryobionta of Ukraine / M.F. Voiko //Chornomors'k. bot. z. – 2014. – Vol. 10, N4. – P. 426-487.

ДОДАТКИ

Додаток А

Анотований список мохоподібних смт. Каланчак

Amblystegium serpens (Hedwig) Schimper. (*Amblystegiaceae*) – неморальний, килим плоский, мезофіт, сциофіт, інцертофіл, мезотроф, геміапофіт.

Barbula unguiculata Hedw. (*Pottiaceae*) – мультизональний, дернина рихла, мезоксерофіт, геліофіт, індиферентний, мезоевтотроф, геміапофіт.

Bryum argenteum Hedw. (*Bryaceae*) – мультизональний, дернина щільна, мезоксерофіт, геліофіт, інцертофіл, олігомезотроф, геміапофіт.

Bryum caespiticium Hedw. (*Bryaceae*) – мультизональний, дернина щільна, мезоксерофіт, геліофіт, індиферентний, мезотроф, геміапофіт.

Bryum dichotomum Hedw. (*Bryaceae*) – неморальний, дернина щільна, мезоксерофіт, геліофіт, інцертофіл, олігомезотроф, геміапофіт.

Bryum kunzei Hornsch. (*Bryaceae*) – аридний, дернина щільна, мезоксерофіт, геліофіт, інцертофіл, мезоевтотроф, геміапофіт.

Bryum elegans Nees. (*Bryaceae*) – бореальний, дернина щільна, мезофіт, сциофіт, кальцеофіл, евтроф, індігенофіт.

Brachythecium campestre (Müller Hal.) Schimper (*Brachytheciaceae*) – неморальний, килим плоский, мезоксерофіт, геліофіт, інцертофіл, мезотроф, індігенофіт.

Brachytheciastrum velutinum (Hedwig) Ignatov & Huttunen, (*Brachytheciaceae*) – бореальний, килим павутинчастий, мезофіт, сциофіт, інцертофіл, мезотроф, е вентапофіт.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. (*Ditrichaceae*) – мультизональний, дернина рихла, мезоксерофіт, геліофіт, інцертофіл, олігомезотроф, геміапофіт.

Funaria hygrometrica Hedw. (*Funariaceae*) – мультизональний, дернина рихла, мезогігрофіт, геліофіт, інцертофіл, евтотроф, геміапофіт.

Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. (*Grimmiaceae*) – мультизональний, подушка мала, ксерофіт, геліофіт, інцертофіл, оліготроф, геміапофіт.

Hypnum cupressiforme Hedw. (*Hypnaceae*) – мультизональний, килим плоский, мезоксерофіт, геліосциофіт, інцертофіл, мезотроф, евентапофіт.

Orthotrichum diaphanum Hedw. (*Orthotrichaceae*) – неморальний, подушка мала, ксерофіт, геліофіт, кальцефіл, олігомезотроф, геміапофіт.

Orthotrichum pumilum Sw. (*Orthotrichaceae*) – неморальний, подушка мала, мезоксерофіт, геліосциофіт, інцертофіл, оліготроф, евентапофіт.

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske (*Brachytheciaceae*) – неморальний, килим плоский, мезофіт, сциофіт, інцертофіл, мезотроф, евентапофіт.

Pseudocampylium radicale (P. Beauvois) Vanderpoorten & Hedenas (*Amblystegiaceae*) – неморальний, килим плоский, мезофіт, геліосциофіт, інцертофіл, мезотрон, індигенофіт.

Ptychostomum rubens Mitt. (*Bryaceae*) – неморальний, дернина рихла, мезоксерофіт, геліофіт, інцертофіл, мезотрон, евентапофіт.

Ptychostomum pallens Brid. (*Bryaceae*) – неморальний, дернина щільна, мезоксерофіт, сциофіт, інцертофіл, мезотрон, евентапофіт.

Pylaisia polyantha (Hedw.) Schimp (*Hypnaceae*) – неморальний, килим плоский, мезоксерофіт, геліосциофіт, інцертофіл, олігомезотроф, геміапофіт.

Rhynchostegium murale (Hedw.) Schimp. (*Brachytheciaceae*) – неморальний, килим плоский, мезофіт, сциофіт, інцертофіл, олігомезотроф, евентапофіт.

Syntrichia ruraliformis (Besch.) Cardot. (*Pottiaceae*) – аридний, дернина рихла, ксерофіт, геліофіт, інцертофіл, олігомезотроф, евентапофіт.

Syntrichia ruralis (Hedw.) F.Weber & Mohr (*Pottiaceae*) – мультизональний, дернина рихла, ксерофіт, геліофіт, інцертофіл, олігомезотроф, геміапофіт.

Tortula canescens Mont. (*Pottiaceae*) – давньосередземноморський, дернина рихла, мезоксерофіт, геліофіт, кальцефіл, мезотроф, індигенофіт.

Tortula muralis Hedw. (*Pottiaceae*) – аридний, подушка мала, мезоксерофіт, геліофіт, кальцефіл, мезоевтотроф, геміапофіт.

Tortula acaulon (With.) R.H. Zander. (*Pottiaceae*) – аридний, дернина рихла, ксерофіт, геліофіт, інцертофіл, мезоевтотроф, евентапофіт.

Tortula lindbergii Broth. (*Pottiaceae*) – аридний, дернина рихла, мезоксерофіт, геліофіт, кальцефіл, мезоевтотроф, геміапофіт.

Pterygoneurum ovatum Hedw. (*Pottiaceae*) – аридний, дернина рихла, ксерофіт, геліофіт, кальцефіл, мезотроф, .